Soggetto attuatore della progettazione

STAZIONE APPALTANTE
Regione Toscana
Settore trasporto pubblico locale

IL DIRIGENTE
Ing. Enrico Becattini

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. Enrico Becattini

IL DIRETTORE ESECUTIVO DEL CONTRATTO
Ing. Michela Di Matteo

Soggetto appaltante esecuzione lavori

STAZIONE APPALTANTE
Provincia di Grosseto
Servizio Viabilità

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. Alessandro Vichi

IL SUPPORTO AL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Geom. Maurizio Bellaveglia

IL DIRETTORE DEI LAVORI
Ing. Gianluca Monaci

PROGETTO DEFINITIVO - VARIANTE N. 1

REGIONE LIGURIA · Regione Toscana · REGIONE LAZIO · MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI · Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

CICLOVIA IRRENICA

Regione Toscana
Lotto prioritario 2B - Costa della Maremma
Stralcio 2
dal Comune di Grosseto al Comune di Capalbio

ATI ESECUZIONE LAVORI

impresa f.lli Massai s.r.l. — Mandataria capogruppo

sales LAVORI EDILI STRADALI MARITTIMI E MINERARI DAL 1946 — Mandante

RT PROGETTISTI INDICATI

smart engineering CONNECTING HORIZONS — Mandataria capogruppo

enser

HYDRO GEA VISION

D.R.E.A.M. ITALIA

Mandanti

COORDINAMENTO GRUPPO DI PROGETAZIONE
INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
PROGETTAZIONE IDRAULICA
Ing. Luana BILIA - Ordine Ingegneri Lucca n. 1005

PROGETTAZIONE STRUTTURALE
Ing. Giovanni GUIGLI - Ordine Ingegneri Lucca n. 1246
Ing. Michele BIANCHINI - Ordine Ingegneri Bologna n. 6875

ASPETTI NATURALISTICO FORESTALI
Dott. For. Katuscia BEGLIOMINI - Ordine Dott. Agronomi e Dott. Forestali Pistoia n. 135

ASPETTI GEOLOGICI
Dott. Geol. Massimo PELLEGRINI - Ordine Geologi Toscana n. 418

ASPETTI PAESAGGISTICI
Arch. Jessica BACCHI - Ordine Architetti P.P.C. Pisa n. 1115

01_ELABORATI GENERALI

RELAZIONE GENERALE

NOME FILE					SCALA	DATA	ELABORATO N.
0624	DXX	GEN	002	A	-	Novembre 2024	1.1.2

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	Novembre 2024	Emissione per CdS	Saia	Ciuffardi	Bilia

Sommario

1 PREMESSA 2
1.1 Contenuti formali del progetto 3
1.2 I criteri generali alla base del progetto della Ciclovia Tirrenica 3
1.3 I criteri alla base della scelta dei materiali 3
1.4 Sicurezza e funzionalità 4
2 RIFERIMENTI NORMATIVI 5
3 AREE PROTETTE 7
3.1 Condizioni d'obbligo orientate a mantenere le possibili incidenze sui Siti Natura 2000 sotto il livello di Significatività 7
4 LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI 9
5 LO STATO DI PROGETTO 10
5.1 Linee generali di progetto 10
5.2 Stato di progetto dello "STRALCIO A" – Variante al Progetto Definitivo 11
5.3 Stato di Progetto dello "STRALCIO B" 17
5.4 Opere d'arte 23
6 PAVIMENTAZIONI: CONFRONTO TRA LE FINITURE DEL PROGETTO DEFINITIVO E DELLA VARIANTE 25
6.1 Finiture previste in Progetto Definitivo 25
6.2 Finiture introdotte nella variante al Progetto Definitivo 25
6.3 Trattamento superficiale in triplo strato 25
6.4 Tappeto di usura in conglomerato bituminoso drenante con legante trasparente 27
7 CONCLUSIONI 29

1 PREMESSA

La presente relazione costituisce parte integrante della Variante n. 1 al Progetto definitivo relativo agli stralci A e B del Lotto 2 del Lotto prioritario 2B denominato della Ciclovia Tirrenica, denominato Costa della Maremma.

La Ciclovia Tirrenica è il progetto di una dorsale cicloturistica che corre per circa 930 km parallela al mare e si snoda da Ventimiglia a Roma, parte del Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche. Il percorso della Ciclovia Tirrenica è caratterizzato dall'"affaccio sul mare" quale elemento distintivo che, da un lato ne costituisce una condizione di grande pregio ma, dall'altro, anche una difficoltà logistica per la coesistenza sulla costa di preziose funzioni di tipo residenziale e turistico accostate a quelle legate alla mobilità (rete stradale, ferroviaria, passeggiate a mare, ecc..).

TIRRENICA è un progetto di un percorso cicloturistico, tra i più lunghi d'Italia che interessa 3 regioni (Liguria, Toscana e Lazio), 11 province e un centinaio di comuni: un concetto nuovo quello di dorsale cicloturistica, da intendersi quale infrastruttura leggera, sicura, continua e interconnessa, che riapre alla fruizione pubblica il paesaggio italiano e il piacere di visitarlo, percorrerlo, scoprirlo con il ritmo giusto della bicicletta. È il paesaggio nella sua dimensione estensiva inteso come bene culturale più prezioso, il continuum fra monumenti, città e cittadini. Ed è la bicicletta a invitare centinaia di migliaia di nuovi visitatori da tutto il mondo nel territorio delle straordinarie aree del territorio italiano.

In seguito alla Legge di Stabilità 2016, con il concorso del MIT e del MIBACT è stato istituito il Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche (SNCT) che oggi comprende 10 piste ciclabili di lunga distanza di importanza prioritaria, delle quali la TIRRENICA rappresenta la direttrice principale Ovest-Sud.

1. Ciclovia Ven-To,
2. Ciclovia del Sole,
3. Ciclovia dell'Acquedotto Pugliese;
4. Ciclovia GRAB Roma
5. Ciclovia del Garda
6. Ciclovia della Magna Grecia,
7. Ciclovia della Sardegna,
8. Ciclovia Adriatica,
9. Ciclovia Trieste-Lignano Sabbiadoro-Venezia,
10. Ciclovia TIRRENICA

Il Progetto di Fattibilità Tecnico ed Economica della Ciclovia Tirrenica è stato trasmesso al Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, il 31 Agosto 2021 e sottoposto alle valutazioni del Tavolo Tecnico Operativo del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, che ha riportato delle osservazioni a cui sono seguiti dei chiarimenti ed adeguamenti del progetto nel rispetto del Verbale di valutazione sul progetto di fattibilità tecnica ed economica emesso dal TTO con valutazione positiva del progetto in esame. Il PFTE è stato quindi rieditato e consegnato il 18 maggio 2022.

1.1 Contenuti formali del progetto

Il progetto è redatto secondo le prescrizioni contrattuali e assicura la rispondenza al livello di progettazione definitiva conforme alla vigente normativa di cui al Codice dei contratti pubblici (D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.) e agli artt. del Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice (D.P.R. 5 n. 207/2010 e s.m.i.).

Secondo le indicazioni richiamate nel PFTE, la Ciclovia Tirrenica, per filosofia progettuale, vuole essere e sarà una pista ciclopedonale (meglio ancora: una dorsale cicloturistica) e non un itinerario in promiscuo, quanto più possibile lineare, sicuro e continuo: un asse portante che si sviluppa prevalentemente in contesto extraurbano, incrociando reti secondarie di penetrazione nei centri urbani.

1.2 I criteri generali alla base del progetto della Ciclovia Tirrenica

Secondo le indicazioni richiamate nel PFTE, la Ciclovia TIRRENICA, per filosofia progettuale, vuole essere una dorsale cicloturistica e non un itinerario in promiscuo, quanto più possibile lineare, sicuro e continuo: un asse portante che si sviluppa in contesti urbani e extraurbani, incrociando reti secondarie di penetrazione nei centri urbani.

Su questo indirizzo generale poggiano i cinque criteri di riferimento generale per la progettazione e la realizzazione di tale infrastruttura:

⇒ **SICUREZZA** - Eliminazione di tutte le promiscuità e discontinuità esistenti che possono mettere a repentaglio la sicurezza del ciclista. Se con il cicloturismo si vuole raggiungere un numero elevato di frequentatori occorre offrire garanzie di sicurezza a partire proprio dalla eliminazione delle interruzioni ed evitando nella misura massima possibile che il ciclista incontri il traffico motorizzato anche occasionalmente.

⇒ **SEMPLICITÀ** - La progettazione privilegia la semplicità, sia nelle soluzioni tecniche che nella decisione del tracciato. È stata individuata solo una dorsale, perché in questo momento occorre realizzare il tracciato principale, adottando soluzioni minimali per la risoluzione delle discontinuità.

⇒ **ECONOMICITÀ** - Il progetto adotta soluzioni progettuali fondate su criteri di economicità, massima efficienza nella scelta del tracciato con soluzioni tecniche semplici e replicabili lungo tutto il percorso. Ripetere le medesime soluzioni lungo il percorso consente sensibili abbattimenti di costo e aumenta la percezione di unitarietà, ingrediente fondamentale per la costruzione di un'identità della ciclabile.

⇒ **FLESSIBILITÀ MODALE** – La costa TIRRENICA è quasi tutta affiancata dalla ferrovia, sebbene talvolta si tratti di linee minori. La Ciclovia TIRRENICA cerca di stare a ridosso della linea del ferro (mediamente non dista più di 8 km da questa) in modo da consentire - a chiunque non possa percorrere tutti i 930 km della ciclovia - di poter utilizzare il treno per alcuni tratti. Stessa cosa si può dire per la navigazione marittima che oggi non si esprime in tutta la sua potenzialità e che invece sarebbe un fattore di attrattività e successo di questa dorsale; si ricorda in particolare la connessione con l'Isola d'Elba.

⇒ **ATTRATTIVITÀ –** La Ciclovia TIRRENICA attraversa/lambisce numerose aree protette, parchi e riserve naturali all'interno delle quali si sviluppa una buona porzione del tracciato che diventa asse strutturante di una nuova rete di paesaggi a dominante naturalistica. A queste si aggiunge una notevole varietà di paesaggi costieri e rurali di pregio e una non comune ricchezza di valori urbani, dai grandi centri ai piccoli comuni, passando le medie città di grande richiamo (Ventimiglia, Sanremo, Imperia, Savona, Genova, Livorno, La Spezia, Sarzana, Viareggio, Livorno, Grosseto, Orbetello, Fiumicino, Roma).

1.3 I criteri alla base della scelta dei materiali

Per quanto riguarda i materiali utilizzati per la pavimentazione della ciclovia i criteri adottati sono riconducibili prevalentemente alla:

Durabilità e basso fabbisogno manutentivo. L'utilizzo di asfalto e di calcestruzzo drenante garantiscono ottima durabilità e resistenza agli agenti atmosferici, conferendo all'opera massimo comfort fruitivo ed alla sua gestione caratteri di economicità in fase di esercizio.

Resistenza meccanica. Uno degli aspetti principali da approfondire nel progetto di una ciclovia è l'uniformità del fondo viario e l'assenza di buche o avvallamenti che metterebbe a rischio l'utente. I materiali adottati garantiscono ottime prestazioni relativamente a questo tema.

Rispetto delle componenti ambientali e paesaggistiche. I materiali utilizzati sono ad elevata integrazione ambientale. Nello specifico sono state individuate due diverse tipologie di pavimentazione in funzione all'ambito naturalistico e paesaggistico attraversato

Premesso ciò i materiali utilizzati nella progettazione, asfalto ad elevata integrazione ambientale e calcestruzzo drenante, rispondono a pieno rispetto ai criteri progettuali descritti sopra.

1.4 Sicurezza e funzionalità

Per adempiere a pieno alle esigenze di sicurezza fruitiva e funzionalità dell'opera sono stati adottati i seguenti criteri:

Larghezza di progetto. La ciclovia avrà una larghezza di progetto pari a 3,00 m (eccetto per i tratti, limitati, in cui non è stato possibile realizzare una ciclovia maggiore a 2,50m). Tale larghezza consente il passaggio di pedoni e ciclisti in piena sicurezza

Materiali adottati. Come già espresso nel paragrafo precedente l'utilizzo di materiali durabili e resistenti garantisce un'ottima sicurezza e comfort fruitivo limitando al minimo la possibilità di ammaloramento del fondo viario.

Tipologia di sedime. La ciclovia, concepita come una dorsale cicloturistica, sarà prevalentemente ciclopedonale. L'unica eccezione è fatta per i tratti che si sviluppano accanto a marciapiedi, o altri percorsi pedonali, nei quali è previsto un sedime esclusivamente ciclabile.

Ciclovia in sede promiscua. Nei tratti in cui le condizioni al contorno lo consentono è stata prevista una ciclovia in sede promiscua con i veicoli a motore. Per le strade campestri o vicinali è prevista l'introduzione di un divieto di transito eccetto i pochi portatori di interessi di tali infrastrutture (coltivatori dei terreni limitrofi, residenti delle abitazioni, ecc.). Per i tratti ricadenti su viabilità comunale o vicinale a basso volume di traffico, non potendo limitarne l'accesso, sarà introdotto un limite di velocità a 30km/h. Gli interventi previsti in questi tratti sono riconducibili per lo più a segnaletica (orizzontale e verticale) e dispositivi di *traffic calming*.

Intersezioni con la viabilità veicolare. Nei tratti in cui la ciclovia interseca la viabilità carrabile sono state individuate diverse tipologie di interventi in base alla pericolosità della stessa.

Le strategie progettuali adottate garantiscono ottime prestazioni dell'opera in termini di sicurezza e funzionalità.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

L'opera in progetto fa diretto riferimento alle tipologie infrastrutturali definite dalla L. n. 2/2018 - Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica, laddove all'art. 2, co. 1, lett. a) si definisce "ciclovia" un itinerario che consenta il transito delle biciclette nelle due direzioni, dotato di diversi livelli di protezione determinati da provvedimenti o da infrastrutture che rendono la percorrenza ciclistica più agevole e sicura.

La normativa tecnica di riferimento per la progettazione della ciclovia opera su più livelli, a partire dalle disposizioni di carattere generale (norme sulle infrastrutture stradali e ciclabili, Codice della strada e relativo Regolamento d'attuazione, ecc.) fino alle disposizioni regolamentali emanate dalla Regione attraversata. Di seguito si riporta il quadro normativo vigente.

Lavori pubblici

- D.Lgs. 19 aprile 2017, n. 56, Disposizioni integrative e correttive al Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
- D.M. 11 gennaio 2017, Adozione dei criteri ambientali minimi;
- D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e ss.mm.ii., Codice dei Contratti Pubblici;
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e ss.mm.ii., Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/CE e 2004/18/CE".
- D.M. 19 aprile 2000, n. 145, Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e s.m.i.;
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n. 327 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità e ss.mm.ii.

Costruzioni

- D.M. 17/01/2018, Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»;
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

Salvaguardia dell'ambiente e delle risorse

- DPR n.120/2017 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale e ss.mm.ii.;
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, Codice dei beni culturali e del paesaggio e ss.mm.ii.;
- Regio Decreto 523/1904 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie".

Progettazione di piste ciclabili

- L.n. 2/2018 - Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica;
- D.M. n. 517 del 28.11.2018, Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti di concerto con il Ministro dei Beni e delle Attività Culturali e il Ministro delle Politiche Agricole Alimentari, Forestali e del Turismo, recante la "Progettazione e realizzazione di un sistema nazionale di ciclovie turistiche".
- Direttiva M.I.T. 20 luglio 2017, n. 375, Requisiti di pianificazione e standard tecnici di progettazione per la realizzazione del Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche (SNCT);
- D.Lgs. 15 marzo 2011, n. 35, Gestione della sicurezza nelle infrastrutture stradali;
- D.M. 19 aprile 2006, Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali;
- D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
- Direttiva M.LL.PP 24 ottobre 2000 sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del codice della strada in materia di segnaletica;
- D.M. 30 novembre 1999, n. 557, Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili;
- Direttiva M.I.T. 24 giugno 1995 per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico;
- Legge 28 giugno 1991, n. 208, interventi per la realizzazione di itinerari ciclabili e pedonali in aree urbane;
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495, regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;
- D.Lgs 30 aprile 1992 n. 285, Nuovo Codice della strada e ss.mm.ii.

Regione Toscana

- L. R. T. n. 27 del 06/06/2012 "Interventi per favorire lo sviluppo della mobilità ciclistica".
- Art. 229, decreto-legge 34/2020 del 19 maggio 2020 "Decreto Rilancio" (convertito con modifiche nella legge 77/2020 del 17 luglio 2020), come modificato e integrato dall'art. 49 del decreto legge 76/2020 del 16 luglio 2020 "Decreto Semplificazioni" (convertito con modifiche in legge 120/2020 dell'11 settembre 2020);
- Legge regionale 26 aprile 2022, n. 12 - Disposizioni di semplificazione in materia di governo del territorio finalizzate all'attuazione delle misure previste dal Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) o dal Piano nazionale degli investimenti complementari (PNC)

3 AREE PROTETTE

3.1 Condizioni d'obbligo orientate a mantenere le possibili incidenze sui Siti Natura 2000 sotto il livello di Significatività

La Delibera n.13 del 10-01-2022 Allegato B riporta le condizioni d'obbligo che rappresentano indicazioni predefinite a livello regionale con la funzione di indirizzare il proponente ad elaborare correttamente o a rimodulare la proposta prima della sua presentazione, in modo da poter concludere lo screening con l'oggettiva certezza che progetto/intervento non determinerà incidenze negative significative, ovvero non pregiudicherà il mantenimento dell'integrità del sito con riferimento agli specifici obiettivi di conservazione di habitat e specie. Di seguito si riportano le condizioni d'obbligo individuate:

- CO_GEN_02: per l'accesso veicolare all'area interessata dal progetto/intervento/attività sarà utilizzata la viabilità permanente già esistente. La realizzazione e l'utilizzo di piste temporanee, di larghezza max. di 3m, sarà limitata ai casi in cui sia stata verificata l'assenza di alternative di accesso tramite viabilità permanente e a condizione che il tracciato proposto non interferisca con habitat di interesse comunitario.
- CO_GEN_03: per impianti arborei/arbustivi (fatta eccezione per gli impianti di arboricoltura da legno e per gli impianti arborei da frutto) ed inerbimenti saranno utilizzate specie autoctone di provenienza certificata ecologicamente compatibili con l'area di destinazione (per il materiale forestale di propagazione si rinvia al Titolo V, capo III della legge forestale regionale); l'elenco di tali specie è incluso negli elaborati progettuali. Per gli impianti sono previsti piani di manutenzione che garantiscano cure colturali per almeno tre anni dalla messa a dimora e risarcimenti delle eventuali fallanze.
- CO_GEN_04: nel corso dei lavori sarà prevista l'adozione di accorgimenti per evitare la dispersione nell'aria, sul suolo e nelle acque di polveri, rifiuti, contenitori, parti di attrezzature o materiali utilizzati quali malte, cementi e additivi e sostanze solide o liquide derivanti dal lavaggio e dalla pulizia o manutenzione delle attrezzature e in generale qualsiasi tipo di rifiuto. Al termine dei lavori non residueranno rifiuti che verranno recuperati e smaltiti secondo la normativa vigente.
- CO_GEN_07: al termine delle attività sarà garantito il ripristino morfologico e vegetativo dello stato dei luoghi di aree di cantiere, di deposito temporaneo, di stoccaggio dei materiali, delle eventuali piste temporanee di servizio, con eventuale utilizzo di idoneo miscuglio erbaceo autoctono per evitare l'erosione del suolo. A tal fine il terreno eventualmente rimosso durante gli scavi sarà accantonato e riposizionato a fine lavori.
- CO_IDR_09: la movimentazione dei sedimenti in alveo sarà limitata ad interventi puntuali in corrispondenza di manufatti, finalizzati al ripristino ed alla stabilizzazione degli stessi.
- CO_EDI_03: nelle sistemazioni esterne, eventuali impianti di illuminazione esterna saranno realizzati con punti luce a bassa potenza e rivolti verso il basso, in conformità alle "Linee Guida per la progettazione, l'esecuzione e l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna" (D.G.R. 962/2004), per non costituire fonte di inquinamento luminoso e di attrazione per la fauna.
- CO_EDI_04: nelle sistemazioni esterne verranno salvaguardate le piante e gli arbusti della vegetazione autoctona naturale presenti e si eviterà ogni eccessiva compattazione del suolo salvaguardando eventuali aree con stagnazione d'acqua.
- CO_EDI_013; le aree di cantiere saranno chiaramente identificate e delimitate ed il movimento dei mezzi e lo stoccaggio dei materiali sarà effettuato in modo tale da limitare il più possibile il danneggiamento della vegetazione circostante; a tal fine sarà previsto l'utilizzo di aree già alterate/antropizzate, se presenti.

- CO_EDI_014: sarà garantita la regimazione delle acque meteoriche delle aree di cantiere con modalità tali da evitare il trasporto nel reticolo idraulico superficiale di materiali che ne producano la torbidità e/o la dispersione di sostanze inquinanti.

4 LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Il percorso oggetto del presente progetto è individuato all'interno del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica della Ciclovia Nazionale Tirrenica, come parte della Macrotratta TO (Regione Toscana), tronco 06 e parte del tronco 05. Nello specifico, il seguente progetto è stato diviso in due Stralci funzionali denominato "Stralcio A" e "Stralcio B".

In particolare lo Stralcio A ha origine nel comune di Grosseto (GR), in adiacenza del Fiume Ombrone, fino al Canale nuovo di Fibbia nella località Albinia, comune di Orbetello(GR).

Il tracciato dello Stralcio B, invece, parte dal comune di Orbetello (GR), dall'inizio della Diga Leopoldina, al comune di Capalbio, nello specifico fino al camping di Capalbio in corrispondenza del Fiume Chiarone, al confine col comune Montalto di Castro.

Inquadramento territoriale dell'intervento - Stralcio A

Inquadramento territoriale dell'intervento - Stralcio B

5 LO STATO DI PROGETTO

5.1 Linee generali di progetto

Il tracciato di intervento viene di seguito descritto seguendo il verso di percorrenza utilizzata nel Progetto Definitivo della Ciclovia Tirrenica

La Ciclovia nel tratto dello **Stralcio A** (vedi tratto rosso in foto sotto) si sviluppa inizialmente nel comune di Grosseto sulla Strada Vecchia Aurelia in corrispondenza del Fiume Ombrone proseguendo in maniera abbastanza uniforme per circa 8km, arrivando così sul territorio del comune di Magliano in Toscana insistendo su nuova ciclovia affiancata alla linea ferroviaria per circa 2,30km prosegue più distaccata su strada esistente in promiscuo per altri 2,50km circa per poi arrivare al comune di Orbetello e continuare su strada esistente vicinale in maniera uniforme come nel comune precedente.

Il tracciato varia verso Ovest passando per il centro abitato della località Fonteblanda per poi tornare verso Sud e continuare in maniera uniforme passando in adiacenza del Poggio Talamonaccio proseguendo in adiacenza della Via Aurelia fino all'attraversamento del Fiume Albegno arrivando in adiacenza alla località Albinia che trova il termine del tracciato di progetto dopo l'attraversamento del Canale nuovo di Fibbia in adiacenza al Fiume Albegno.

Lo **Stralcio B** (vedi tratto verde in foto sotto), si collega, quindi, alla progettualità in corso sopra citata e parte dalla Diga Leopoldina entrando così nel centro abitato di Orbetello utilizzando una ciclovia esistente che si affaccia sulla Laguna di Ponente per poi passare sul versante della Laguna di Levante utilizzando in parte, come precedentemente, una Ciclovia esistente. Si prosegue su nuova ciclovia per circa 2,00km arrivando al confine con il confine comunale di Capalbio, entrando su nuovo territorio comunale il progetto si estende inizialmente in affiancamento alla Strada Provinciale 68 Litoranea e successivamente in promiscuo per circa 11 km. Il progetto si conclude su nuova ciclovia in sede propria per circa 800m terminando in adiacenza al camping di Capalbio in corrispondenza del Fiume Chiarone.

5.2 Stato di progetto dello "STRALCIO A" – Variante al Progetto Definitivo

Per lo stralcio 2A, i tratti che rientrano nella variante al progetto definitivo sono:

- Comune di Grosseto
  - Quadro II (parte I-IV);
  - Quadro III (parte VI-VIII);
  - Quadro IV;
  - Quadro V.
- Comune di Magliano in Toscana
  - Quadro VI;
  - Quadro VII.
- Comune di Orbetello
  - Quadro XIV (parte II-V);
  - Quadro XV;
  - Quadro XVI (parte I-III).

Per l'individuazione di tali aree si rimanda all'elaborato *1.1.4 Corografia generale Stralcio 2A.*

La variante al Progetto Definitivo che si ripropone più frequentemente, non vede una variazione di tracciato (motivo per cui non sono registrate come varianti planimetriche), ma consiste nell'inserimento di fossi di guardia per la raccolta delle acque di piattaforma e la realizzazione della corsia ciclabile in rilevato (altezza media dal p.c. pari a 0.45 m); questa alternativa permette di ottenere una riduzione in termini di oneri di manutenzione e di utilizzo di materiali con maggiore impatto ambientale come il calcestruzzo.

Si riporta di seguito la sezione tipologica proposta.

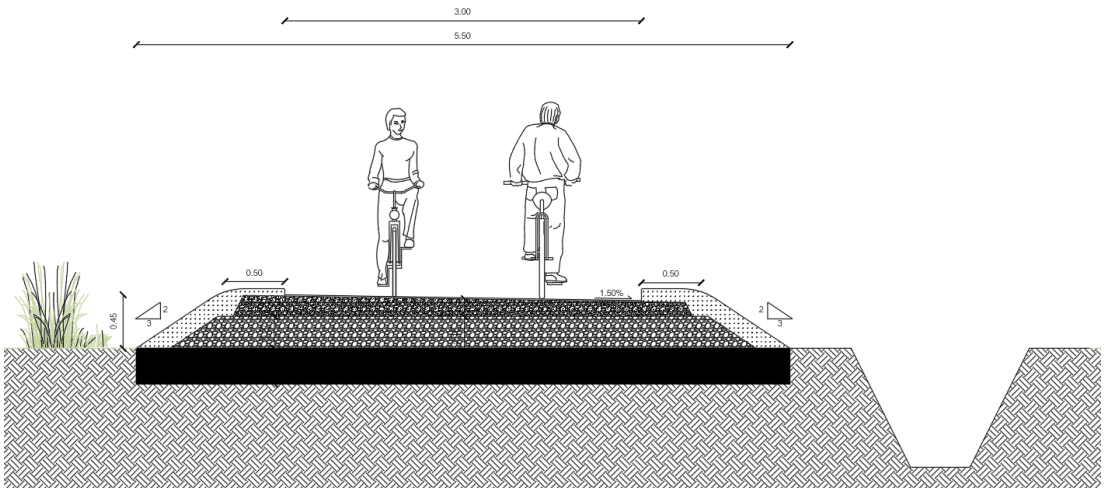


Figura 1 – Sezione tipologica in rilevato con fosso di guardia

- Località Alberese – Comune di Grosseto

Lungo la Strada Provinciale Alberese sono previste delle varianti al tracciato legate a richieste della Stazione Appaltante a valle dei colloqui con i soggetti interessati.

Una variante legata a necessità progettuali è in corrispondenza dell'attraversamento ciclo-pedonale su SP Alberese.

Figura 2 – Estratto Google Maps – SP Alberese

Per poter permettere agli utenti di attraversare la SP Alberese, a causa della differenza di quota, è necessario abbassare la livelletta al di sotto del piano campagna in modo da poter raggiungere la quota della strada.

Questo avviene con una sezione tipologia in trincea sostenuta con muretti di controripa da entrambi i lati e l'allontanamento delle acque di piattaforma è agevolato da una cunetta alla francese di adeguate dimensioni collegata al fosso della ciclovia a monte e al fosso di guardia della strada a valle.

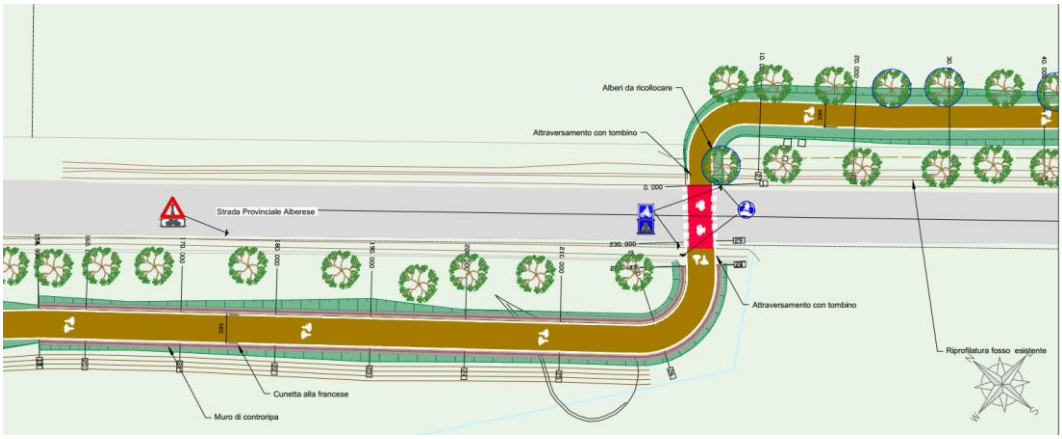


Figura 3 – Estratto Planimetria di Progetto

Dall'attraversamento la ciclovia prosegue con una sezione in rilevato con larghezza di piattaforma pari a 2.50 m e pendenza trasversale diretta verso il fosso di guardia della strada che darà opportunamente riprofilato per poter far fronte al nuovo carico d'acqua.

Dalla sezione 12 alla sezione 21 di questo tratto, a causa della presenza di un'interferenza (palo elettrico bassa tensione), vi è una breve separazione delle due corsie ciclabili, opportunamente protette con l'inserimento di una staccionata nel lato interno.

Figura 4 – Estratto Planimetria di Progetto – Gestione Interferenza

Una variazione di tracciato è prevista a causa della presenza del vincolo storico apposto sul fontanello di cui si riporta un'immagine.

Figura 5 – Estratto Google Maps - Fontanello

Nel Progetto Definitivo il tracciato della ciclovia costeggia la strada.

Per ragioni di sicurezza è stata prevista la variazione di questo tratto lasciando il fontanello sulla strada e quindi facendo passare il tracciato tra quest'ultimo e la proprietà privata. Questa scelta depone a favore di sicurezza, in quanto la strada SP Alberese, in corrispondenza di questo tratto, presenta due curve consecutive e ciò potrebbe causare impedimenti alla visibilità da parte dei veicoli degli utenti che percorrono la ciclabile.

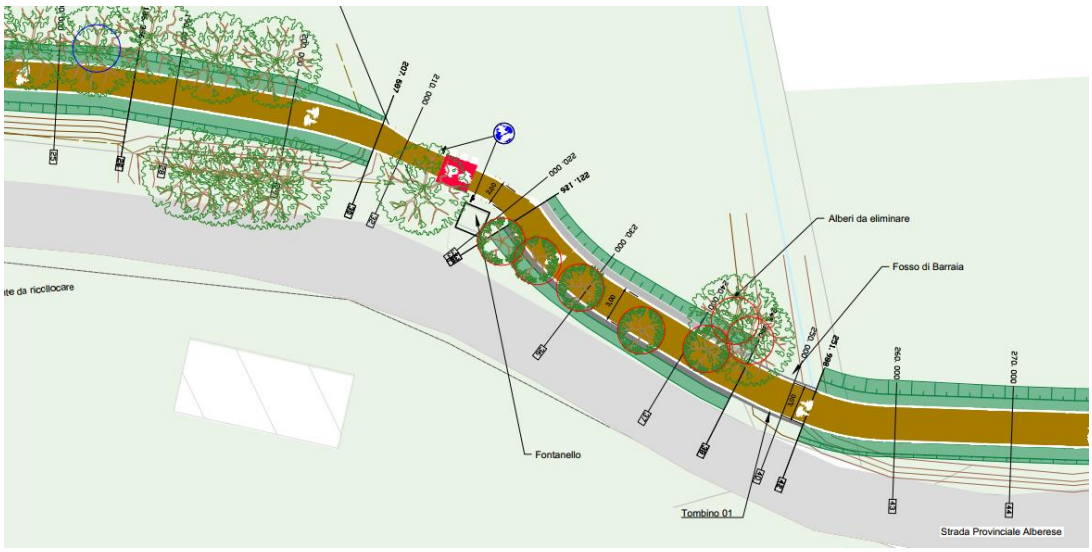


Figura 6 – Estratto Planimetria di Progetto - Fontanello

Si riporta di seguito uno stralcio estratto da Google Maps nella quale si inquadrano due tratti che hanno richiesto una variazione di sezione tipologica della ciclovia, a causa dello spazio estremamente limitato tra il confine della proprietà privata e il filare di ulivi.

Per poter far fronte alle richieste della committenza e lasciare lo stato attuale inalterato, è stato necessario restringere la sede ciclabile assegnando una lunghezza pari a 2,00 m, larghezza minima consentita delle normative vigenti.

La pendenza trasversale in questa sezione è diretta verso il fosso di guardia esistente della SP Alberese, che sarà opportunamente riprofilato in modo da risultare idoneo anche allo smaltimento delle acque di piattaforma della ciclovia.

Figura 7 – Estratto Google Maps – Agriturismo LA FATA

Le varianti che coinvolgono il Comune di Grosseto terminano con la modifica della sezione tipologica in corrispondenza del tratto antecedente alla Stazione Ferroviaria – Alberese Scalo.

Figura 8 – Estratto Google Maps

Come da Progetto Definitivo, il percorso ciclo-pedonale si sviluppa adiacente alla strada. In questa variante, per poter favorire la corretta gestione idraulica, si prevede di tombare il fosso di guardia esistente ricoprendolo superficialmente con l'orsogril, in modo da permettere sia la raccolta delle acque di piattaforma che il percorso ciclopedonale. La ciclovia è protetta da un parapetto (lato strada) ed è posta a quota +0.20 m da essa, in modo da incrementare il livello di sicurezza.

Al margine della strada è posta una cunetta alla francese atta convogliare le acque all'interno del fosso tombato.

Figura 9 – Estratto Planimetria di Progetto

- Comune di Magliano in Toscana

I primi tratti del Comune di Magliano si introduce una leggera rettifica al tracciato della nuova infrastruttura per un'estensione di circa 2 km, nel tratto compreso tra la Stazione di Alberese Scalo e Collecchio, al fine di rimanere all'interno del corridoio già ceduto all'Ente Parco Regionale della Maremma per la realizzazione della ciclovia.

- Comune di Orbetello

Il primo tratto in variante del Comune di Orbetello ricade nel Quadro XIV, nel quale, il tracciato della ciclovia, che si sviluppa in sede propria in adiacenza a Via del Leccio, è posto a distanza maggiore dalla strada rispetto alla collocazione del Progetto Definitivo.

Figura 10 – Estratto Google Maps – localizzazione Variante 1

Questo spostamento permette di lasciare libero l'attuale fosso di guardia presente lungo la strada, così da poter accogliere sia le acque di piattaforma di quest'ultima, sia della ciclabile.

In corrispondenza del Quadro XV, nei tratti che si sviluppano parallelamente a Via Aurelia Nord a causa dell'orografia del territorio è necessario prevedere dei tratti in trincea sostenuti da muretti di controripa, in modo da addolcire la pendenza delle livellette e rispettare le indicazioni normative sulle pendenze longitudinali dei percorsi ciclabili.

La ciclovia si interrompe nei pressi del Fiume Osa per poi riprendere sulla sponda opposta in corrispondenza dell'Hotel Corte dei Butteri, tratto oggetto di variante, in quanto viene deviato, rispetto al Progetto Definitivo, l'attraversamento ciclo-pedonale, seguendo il perimetro del piazzale che permette l'ingresso alla suddetta proprietà, procedendo a favore di sicurezza.

La variante planimetrica continua sviluppando il tracciato lungo le proprietà di pertinenza del distributore Eni, tra le attività commerciali presenti nell'area e la recinzione esistente. Prosegue all'interno del boschetto adiacente al piazzale per poi riprendere il tracciato del Progetto Definitivo oltre l'attraversamento.

Tale modifica è legata a richieste della Stazione Appaltante a valle dei colloqui con i soggetti interessati.

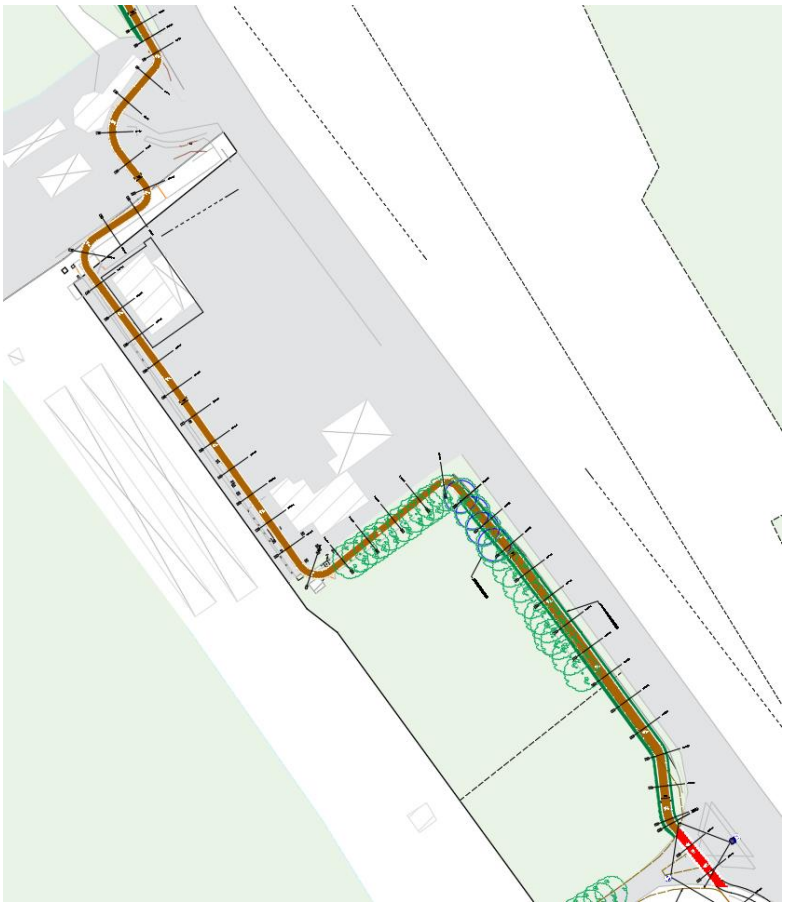


Figura 11 – Estratto Planimetria di Progetto – Distributore Eni

5.3 Stato di Progetto dello "STRALCIO B"

Per lo stralcio 2B, i tratti che rientrano nella variante al progetto definitivo sono:

- Comune di Orbetello
  - Quadro XXVI (parte II-IV);
  - Quadro XXVII;
  - Quadro XXVIII;
  - Quadro XXIX.
- Comune di Capalbio
  - Quadro XXX;
  - Quadro XXXI;
  - Quadro XXXII;
  - Quadro XXXIII;
  - Quadro XXXIV (parte I-II)

Per l'individuazione di tali aree si rimanda all'elaborato *1.1.5 Corografia generale Stralcio 2B.*

La variante al Progetto Definitivo che si ripropone più frequentemente, non vede una variazione di tracciato (motivo per cui non sono registrate come varianti planimetriche), ma consiste nell'inserimento di fossi di guardia per la raccolta delle acque di piattaforma e la realizzazione della corsia ciclabile in rilevato (altezza media dal p.c. pari a 0.45 m); questa alternativa permette di ottenere una riduzione in termini di oneri di manutenzione e di utilizzo di materiali con maggiore impatto ambientale come il calcestruzzo.

Si riporta di seguito la sezione tipologica proposta.

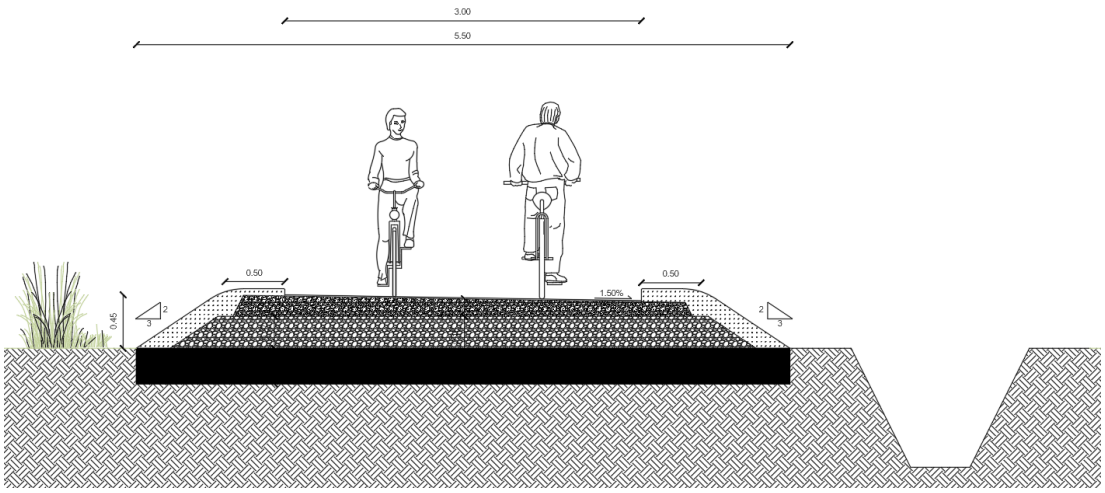


Figura 12 - Sezione tipologica in rilevato con fosso di guardia

- Comune di Orbetello

In Via di Cameretta, durante un sopralluogo, è emerso che alcune aree risultano allagate a causa della vicinanza con la laguna di Orbetello, la quale risulta alla stessa quota della strada esistente su cui passerà la ciclovia.

Figura 13 – Via di Cameretta – Stato attuale

Da qui la decisione, condivisa con la stazione appaltante, di alzare la quota del percorso ciclabile prevedendo una sezione tipologica in rilevato di altezza 0.20 m dal p.c. attuale.

In corrispondenza dell'intersezione tra Via di Cameretta e la SP Litoranea vi è una variante di tipo planimetrico, necessaria a causa della particolarità dei luoghi.

Figura 14 – Estratto Google Maps

Da Progetto Definitivo il percorso ciclabile si sviluppa al di là del muretto a secco presente dall'immagine soprariportata.

Dai rilievi si riscontrano numerose interferenze e la presenza di muretti di contenimento coperti dalla folta vegetazione. Per non modificare eccessivamente lo stato dei luoghi, la variante prevede lo sviluppo della ciclovia a quota strada, prevedendo lo spostamento, e quindi il ripristino, del muretto a secco fino alla cabina del gas, e procedendo parallelamente alla SP Litoranea.

- Località Ansedonia - Comune di Orbetello

In località Ansedonia, la variante al tracciato è legata a richieste della Stazione Appaltante a valle dei colloqui con i soggetti interessati e, al fine di consentire l'accesso alle proprietà sfruttando la strada esistente, vi è la deviazione del percorso ciclabile in corrispondenza delle antenne di telecomunicazione.

Figura 15 – Variante n. 6

Questa variante si sviluppa quasi tutta in rilevato, tranne il tratto in approccio alla strada che presenta una sezione tipologia in trincea con muretti di controripa a sostegno del terreno circostante, per poter permettere il collegamento con l'esistente che si trova ad una quota inferiore.

L'ultima variante che ricade all'interno del Comune di Orbetello è sul tratto che corre parallelo a Via del Mare e consiste in una variazione planimetrica che permette alla ciclovia di affiancarsi alla strada e lo spostamento del fosso di guardia di quest'ultima, così da permettere la raccolta delle acque di piattaforma delle suddette, a differenza di quanto presente nel Progetto Definitivo, nel quale non si teneva conto della presenza di tale fosso e non era considerata la gestione dell'idraulica.

- Comune di Capalbio

Nel comune di Capalbio la ciclovia si estende per la maggior parte del suo sviluppo lungo la SP Litoranea.

Lungo quest'ultima non è presente una variante di tipo planimetrico ma viene riprogettata la sede stradale, prevedendo, dove possibile, l'allargamento della strada esistente (lato mare) inserendo la cunetta alla francese e i pozzetti con caditorie per la raccolta delle acque di piattaforma, e ottenendo così una carreggiata costituita da due corsie, una per senso di marcia, di larghezza pari a 2.75 m.

Dal lato della ferrovia, separata dalla SP Litoranea dalla presenta di recinzioni e muretti a secco, è previsto l'inserimento della ciclovia in sede propria e separata dalla strada con un cordolo di larghezza 0.50 m, come prescritto dalla normativa vigente. La gestione dell'idraulica di piattaforma è affidata ad una tubazione interrata Φ 600, in sostituzione dell'attuale fosso di guardia. Tale collettore è rivestito da materiale drenante e riceve le acque superficiali attraverso caditorie poste ad interasse di circa 50 m.

In corrispondenza del Fosso del Melone è stata variata la struttura dell'opera di attraversamento; infatti, la nuova passerella non sarà lunga 22,00 m come previsto dal Progetto Definitivo, ma avrà un a lunghezza pari a 32,00 m, in modo da posizionare le due spalle al di fuori degli argini del fosso. L'approccio all'opera è definita dalla successione di scatolari e tratti di lunghezza pari a 5,00 m di terramesh, in modo da garantire la trasparenza idraulica lungo il tratto.

La variante al tracciato è individuata in due tratti; il primo tratto è subito antecedente al Cottage Terre di Sacra, di cui si riporta un estratto di Google Maps per favorire l'individuazione dell'area.

Figura 16 – Estratto Google Maps

In questa variante la ciclovia si sviluppa sulla strada esistente ed è previsto l'allargamento a Est della SP Litoranea tale da ottenere, oltre la pista ciclabile in sede propria protetta dal cordolo, due corsie di larghezza pari a 2.75 m.

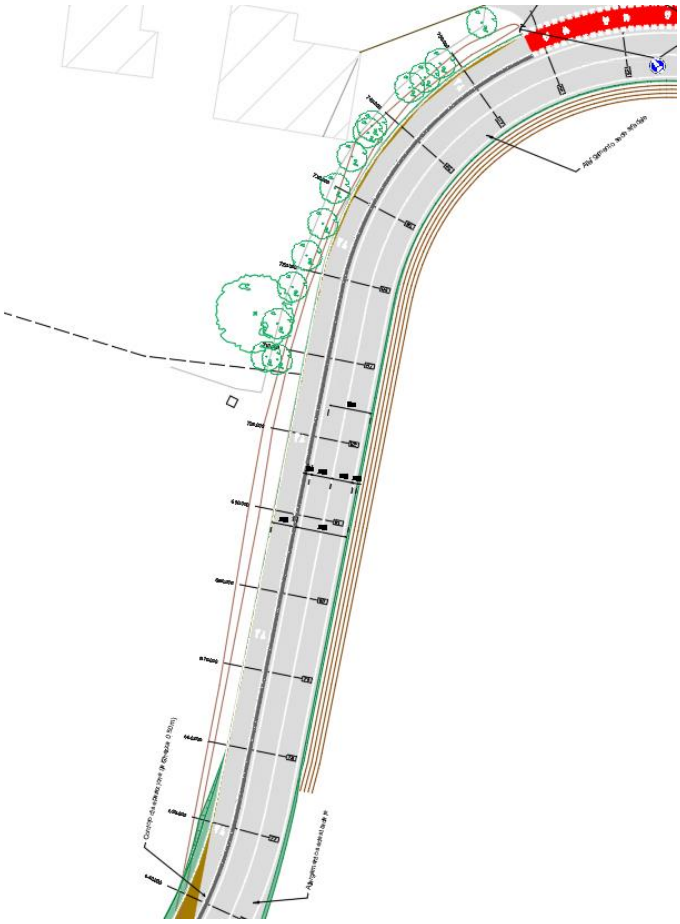


Figura 17 – Estratto Planimetria di Progetto

Il secondo tratto in variante planimetrica è in Località Graticciaia, il quale, a seguito a richieste della Stazione Appaltante, vede lo spostamento della ciclovia lato strada, con allargamento di quest'ultima verso Est e conseguente gestione delle interferenze presenti.

Da questa variazione viene meno la necessità di una nuova opera d'arte, identificata dal Progetto Definitivo come B11; tale attraversamento viene favorito tramite l'utilizzo di scatolari idraulici posti in affiancamento della strada esistente.

In generale le varianti al progetto definitivo riportate in questa relazione comportano modifiche al piano particellare d'esproprio, in quando in precedenza non erano state computate le fasce per la realizzazione dei fossi di guardia e le aree di occupazione temporanea per consentire la prosecuzione dei lavori di costruzione e predisposizione dei campi base.

5.4 Opere d'arte

Il presente progetto comprende la realizzazione di una nuova opera nel Comune di Capalbio.
Il ponte B-08 consente il superamento del canale "Fosso del Melone", poco prima dell'azienda agricola Terre di Sacra e consiste in una passerella ciclopedonale da 3.50 metri di larghezza utile.

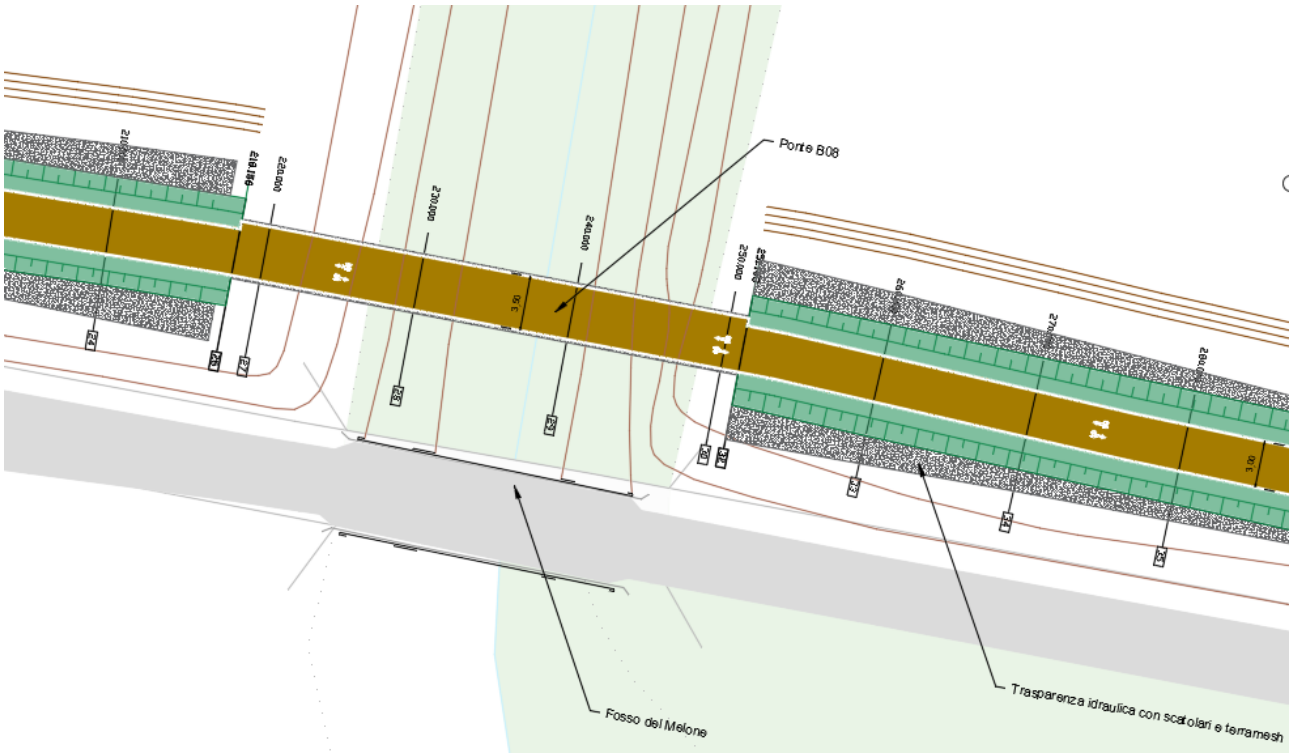


Figura 18 – Ponte B08 – Fosso Del Melone

Il ponte in esame sarà realizzato in carpenteria metallica con struttura a travata a via superiore ad unica campata di lunghezza (asse-asse) di 32 metri.

L'intero impalcato si appoggia su quattro dispositivi di vincolo di tecnologia standard. Le travi in acciaio di classe S275 sostengono uno spartito di traversi anch'essi in acciaio S275 che a loro volta supportano il peso e la funzionalità di un grigliato zincato antitacco superiore.

L'intera sezione ha quindi un ingombro totale pari a 166 cm.

Rispetto alla configurazione precedente alla variante proposta, la schematizzazione adottata permette di non danneggiare gli argini del corso idraulico intersecato così da non comprometterne la regimazione. Per superare gli argini con un'unica campata è stato necessario che la sezione trasversale del ponte (di altezza massima 166 cm) fosse posizionata con l'intradosso a quota tale da garantire un franco di almeno 1.50 mt sopra l'argine più alto in modo da assicurare la compatibilità idraulica anche in condizione di piene eccezionali.

I materiali utilizzati rispecchiano le caratteristiche del progetto definitivo originario, cambiando di fatto solo la lunghezza dell'impalcato e ottimizzando lo sfruttamento dei profili che compongono l'impalcato.

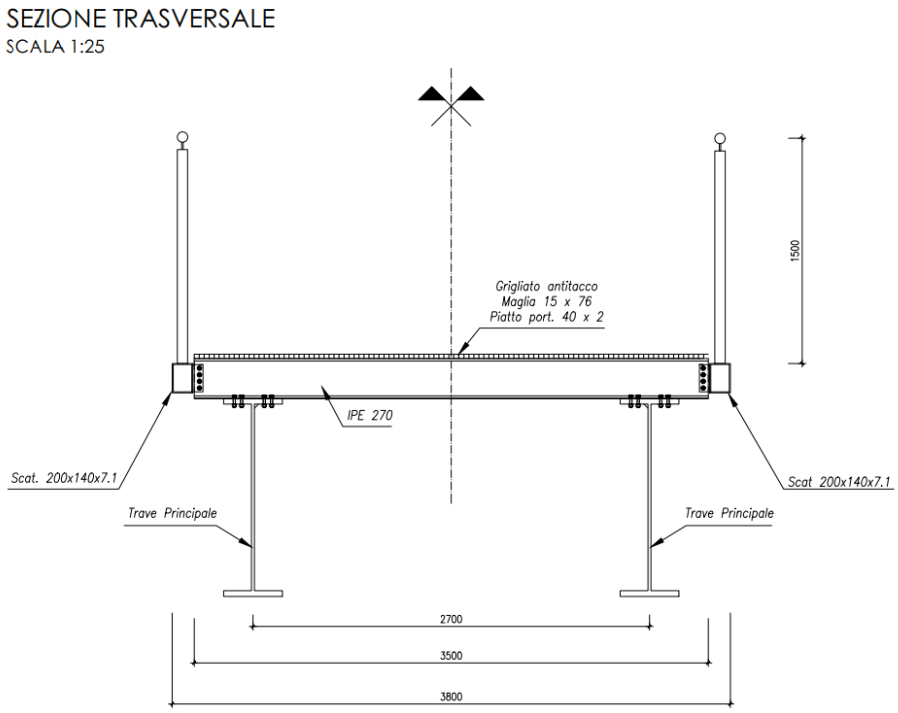


Figura 19 – Sezione Trasversale

6 PAVIMENTAZIONI: CONFRONTO TRA LE FINITURE DEL PROGETTO DEFINITIVO E DELLA VARIANTE

6.1 Finiture previste in Progetto Definitivo

Il Progetto Definitivo prevede le seguenti finiture per le pavimentazioni:

1. tappeto di usura in conglomerato bituminoso tradizionale;
2. tappeto di usura in conglomerato bituminoso confezionato mediante legante "trasparente";
3. calcestruzzo drenante pigmentato.

Il tappeto di usura in conglomerato bituminoso è il tradizionale manto realizzato mediante una miscela di aggregati e bitume.

Il conglomerato bituminoso confezionato mediante legante "trasparente" consente di esaltare il colore naturale dell'inerte selezionato, mantenendo le medesime caratteristiche e modalità di impiego dei tradizionali tappeti di usura e necessitando pertanto di vibrofinitrice per la stesa.

Il calcestruzzo drenante consiste in una miscela di cemento, acqua, additivi e aggregati proporzionati in modo da creare un sistema di spazi vuoti interconnessi all'interno dell'impasto indurito, e può essere utilizzato nella colorazione naturale, oppure pigmentato in diverse tonalità cromatiche coerenti con il suolo naturale circostante.

6.2 Finiture introdotte nella variante al Progetto Definitivo

Nell'ambito della redazione della presente variante al Progetto Definitivo, si introducono due differenti finiture che consentono una migliore flessibilità operativa e logistica, nel rispetto delle prescrizioni della Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per le Province di Siena, Grosseto e Arezzo.

La prescrizione evidenzia che "*nei tratti posti fuori dal territorio urbanizzato, il tappeto d'usura dovrà essere realizzato in calcestruzzo architettonico e/o asfalto ecologico sulle tonalità terrose del grigio-marrone al fine di garantire un migliore inserimento; la scelta della mescola degli inerti e la colorazione del legante dovranno garantire una soluzione ben integrata e quanto più possibile assimilabile a livello percettivo ad una tradizionale strada bianca di campagna*".

La combinazione delle necessità esecutive con le prescrizioni di natura architettonica ha condotto all'introduzione di due ulteriori tipologie di finitura superficiale:

- trattamento superficiale in triplo strato;
- tappeto di usura drenante in conglomerato bituminoso confezionato mediante legante trasparente.

6.3 Trattamento superficiale in triplo strato

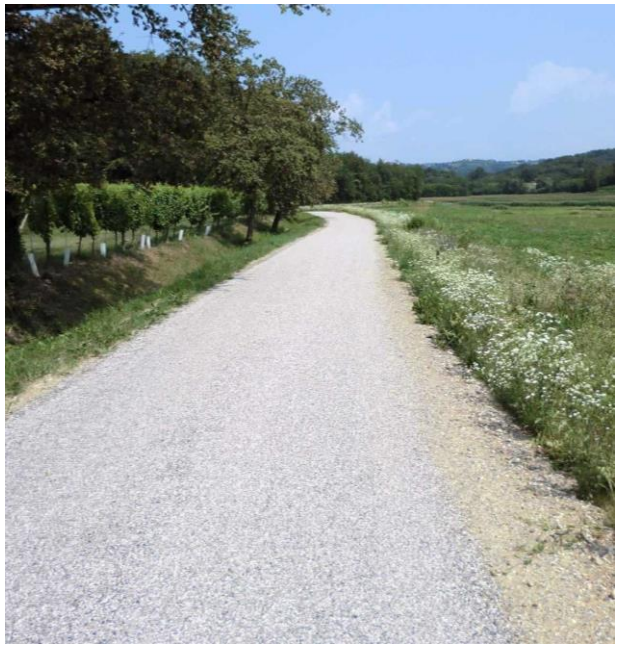
I trattamenti superficiali sono tecniche di depolverizzazione a freddo che prevedono l'impiego di emulsioni bituminose. Vengono realizzati su pavimentazioni in misto granulare non legato, con l'impregnazione della sua superficie seguita da due applicazioni di emulsione bituminosa saturata con graniglia. Al fine di raggiungere gli obiettivi cromatici previsti, l'ultimo strato viene realizzato mediante l'impiego di emulsione trasparente, così da valorizzare il colore degli inerti naturali selezionati. Il risultato finale è un manto intimamente legato alla superficie trattata, con caratteristiche di adesione e flessibilità.

Si tratta di una soluzione avente spiccate doti di salvaguardia e inserimento ambientale, tanto che la Regione Umbria, nell'ambito della redazione del proprio elenco prezzi per la realizzazione di opere pubbliche, la definisce appunto come una "*pavimentazione ecologica per la salvaguardia dei valori ambientali esistenti, eseguita su strade bianche (mac-adam) mediante impregnazione con emulsioni modificate saturate con graniglie locali triplo strato*".

Per la realizzazione del trattamento descritto, si prevede l'utilizzo di apposite macchine polivalenti in grado di effettuare simultaneamente la stesa dell'emulsione bituminosa e della graniglia, favorendo un migliore rivestimento dei granuli da parte del legante. Questa attrezzatura è in grado di applicare contemporaneamente il legante e gli inerti, nelle quantità necessarie e secondo le specifiche tecniche raccomandate, con la qualità assicurata da un sistema di controllo elettronico che tiene conto delle larghezze di stesa e della velocità di marcia del veicolo.

La realizzazione del trattamento si avvale pertanto di una sola macchina in grado di applicare simultaneamente il legante e gli aggregati. Non vi è, pertanto, la necessità di ricorrere ad autocarri per l'approvvigionamento di materiale senza soluzione di continuità, come invece nel caso di stesa con vibrofinitrice di conglomerati bituminoso caldo: ciò rappresenta un vantaggio dal punto di vista esecutivo, specialmente considerando la natura e l'accessibilità dei luoghi in cui si va ad operare.

Si riportano di seguito alcune fotografie esemplificative di applicazioni di trattamenti superficiali in zone rurali, che evidenziano la somiglianza con una tradizionale strada bianca di campagna.



6.4 Tappeto di usura in conglomerato bituminoso drenante con legante trasparente

Il tappeto di usura drenante in conglomerato bituminoso confezionato mediante legante trasparente, al pari di quello in calcestruzzo drenante, consente di coniugare le esigenze legate alla permeabilità con le caratteristiche architettoniche. Tuttavia, rispetto al conglomerato cementizio, presenta caratteristiche di flessibilità e non necessita di particolari prescrizioni in fase di esecuzione come, ad esempio, la realizzazione di giunti di contrazione o di dilatazione, legate al tipico comportamento a rottura fragile ed ai fenomeni di ritiro termo-igrometrico.

Si tratta di conglomerati di usura che permettono lo scolo delle acque in profondità: infatti, per la loro struttura granulometrica "aperta", costituita da una prevalenza di pezzatura grossa, l'acqua di pioggia non scorre sulla superficie stradale, ma penetra in profondità e viene appunto drenata attraverso lo spessore dello strato grazie ai vuoti all'interno del conglomerato stesso. La permeabilità è quindi garantita da un sistema di vuoti intercomunicanti derivante dal particolare assortimento granulometrico degli aggregati.

Il legante "trasparente" consente di esaltare il colore naturale dell'inerte selezionato permettendo di raggiungere la cromia desiderata.

Dal punto di vista estetico, il materiale si configura di fatto come un "conglomerato bituminoso a totale integrazione ambientale realizzato con legante trasparente" del tutto analogo a quello già previsto in sede di Progetto Definitivo, differenziandosene soltanto, a livello compositivo, per il diverso assortimento degli aggregati al fine di renderlo drenante.

Si riportano di seguito alcune fotografie esemplificative di applicazioni similari di interventi mediante conglomerato bituminoso con legante trasparente.

7 CONCLUSIONI

Sulla base delle considerazioni riportate ai paragrafi precedenti, si propongono diverse varianti al Progetto Definitivo dello stralcio 2, atte ad adeguare i paramenti geometrici degli elementi alle normative di riferimento, predisporre il corretto smaltimento delle acque di piattaforma e limitare l'impatto ambientale in accordo ai vincoli paesaggistici presenti sul territorio.