

Committente

Città di Venezia
 Direzione Lavori Pubblici
 Settore Viabilità Mobilità Terraferma Musei
 Servizio Pianificazione e Realizzazione Infrastrutture per la Mobilità e la Smart City
 Sede di Mestre, Polo Tecnico ex Carbonifera, Viale Ancona, 63 30173 Venezia-Mestre (VE)
 Direttore: Ingegnere Simone Agrondi - Dirigente: Ingegnere Franco Florin
 R.U.P.: Ingegnere Roberto Di Bussolo
 Assistenti al R.U.P.: Architetto Alice Maniero, Architetto Chiara Riccato

Incarico

Pista Ciclabile su ex linea ferroviaria Venezia-Trento
 (C.I. 11858)

Cantiere

Ex linea ferroviaria Venezia-Trento - "Valsugana"
 dal Km 2+000,16 (Mestre, Via Miranese) al Km 4+361,66 (Asseggiano, Via Asseggiano)

Identificazione N.C.T. :
 Comune di Venezia, Foglio 177 Mappale 47, Foglio 178 Mappale 608, Foglio 179 Mappale 76, Foglio 132 Mappali 152, 168, 169, Foglio 181 Mappale 15

Progettista

Architetto Carlo Ragni
 Via Dino Mantovani, 7
 30173 Venezia - Mestre
 c.f. RGN CRL 68T20 L736L
 p.i. 0288 926 0275

Disegno

Relazione generale

Data

10 Maggio 2018

Scala

ID Layout

Progetto Esecutivo - Elaborato **01 R01**

INDICE

Relazione Generale	pag. 1
Relazione Specialistica di invarianza idraulica	pag. 24
Relazione Specialistica di calcolo della pavimentazione	pag. 27

RELAZIONE GENERALE

PREMESSA

La documentazione progettuale di cui alla presente relazione è relativa al Progetto Esecutivo per la realizzazione di un percorso ciclo-pedonale che collega Via Miranese a Mestre con Via Asseggiano, in località Asseggiano in Comune di Venezia, trasversalmente alla maglia costituita dalle strade secondarie che collegano la grande arteria cittadina di Via Miranese a Via Asseggiano.

Il progetto si inserisce nel più ampio quadro di interventi previsti dal BiciPlan 2005 del Comune di Venezia (itinerario n. 4: Asseggiano-Valsugana), lo strumento che pianifica e gestisce lo sviluppo della rete ciclabile comunale.

La previsione contenuta nel BiciPlan (*"L'itinerario utilizzerà il tratto di linea ferroviaria Venezia-Castelfranco compreso tra la fermata di Asseggiano ed il passaggio a livello di via Miranese. L'intervento consiste nel posizionamento sul sedime del binario ferroviario di materiale arido ben compattato in modo da potere recuperare la linea ferroviaria in qualsiasi momento fosse necessario. A completamento dell'opera sarà necessario installare un'adeguata illuminazione (senza interferire con l'attuale sistema di alimentazione elettrica) in grado di garantire la sicurezza e la visibilità del percorso. Come previsto dalla normativa specifica saranno inoltre previste delle opportune aree di sosta."*) è stata pienamente rispettata ed anzi migliorata con l'introduzione di una pavimentazione solida e compatta a base cementizia al fine di migliorare la sicurezza e la durabilità dell'opera nonché un minor impatto sul territorio.

ITER AMMINISTRATIVO

- BiciPlan 2005: il progetto della pista ciclabile Miranese-Asseggiano è inserito nelle previsioni del BiciPlan 2005 ed identificato come "itinerario n. 4";
- 2013: approvazione del progetto preliminare;
- D.G.C. n. 270 del 23/05/2014: approvazione del progetto definitivo;
- D.D. n. 2043 del 20/12/2017: assegnazione dell'incarico per progetto esecutivo e direzione lavori;

CENNI STORICI

Tratto dalla relazione generale del progetto definitivo, riportiamo il paragrafo riguardante i cenni storici relativi alla Ferrovia "Valsugana":

“L’inizio della storia del collegamento ferroviario tra Venezia-Mestre e Trento si può far risalire già alla prima metà del XIX secolo, quando il Regno Lombardo Veneto dipendeva dall’Impero Austriaco e si riteneva che la direttrice Mestre-Bassano-Trento-Brennero fosse la via più idonea allo sviluppo del traffico commerciale fra il Centro Europa e il Porto di Venezia.

Il tratto italiano della linea ferroviaria TN – VE, compreso tra Mestre e Primolano, ai tempi stazione internazionale di confine tra l’Italia e l’Austria-Ungheria, venne realizzato tra il 1906 e il 1910 dalla Società Italiana per la Ferrovia della Valsugana (SIFV), controllata della Società Veneta. Nel 1912 le Ferrovie dello Stato (FS) rilevarono la parte italiana della linea TN – VE Mestre dalla SIFV. Dopo la prima guerra mondiale e l’annessione del Trentino-Alto Adige allo stato italiano, le FS acquisirono anche la gestione della parte trentina, unificando la linea; conseguentemente Primolano perdette la caratteristica di stazione internazionale.

Nel corso degli anni sistematici lavori di miglioramento e ammodernamento strutturale hanno consentito di adeguare la linea ferroviaria alle mutate esigenze di utilizzo e all’incremento del traffico su rotaia. Di recente, in previsione dell’attivazione del Servizio Ferroviario Metropolitano Regionale, la parte veneta della linea “Valsugana” è stata oggetto di alcuni miglioramenti infrastrutturali, che sono consistiti principalmente nella riapertura di una parte della Linea dei Bivi e nella costruzione dello scavalco di Maerne, necessario a sovrappassare la linea Milano – Venezia storica e quella ad alta velocità, per evitare problemi di circolazione e migliorare le condizioni di sicurezza.

Il tratto finale della linea Trento - Bassano del Grappa - Castelfranco Veneto - Venezia Mestre è stato quindi dismesso in seguito all’attivazione della suddetta variante di tracciato. Il tratto effettivamente dismesso si estende per 4,112 km, dal Doppio Bivio Orgnano, che si trova 1,970 km dopo Maerne, al Quadrivio Catene, che sorge 1,417 km prima di Venezia Mestre. “

RIFERIMENTI NORMATIVI

La progettazione è stata redatta nel rispetto delle prescrizioni normative, tecniche e legislative applicabili al progetto (DPR 207/10 art.24-32), con l’obiettivo di realizzare un’opera funzionale, fruibile e ragionevolmente economica. Il quadro normativo di riferimento del progetto è il seguente:

Normative Statali e Regionali

- Decreto legislativo 30 aprile 1992 n.285. Nuovo Codice della Strada.
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495. Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada.
- Decreto 5 novembre 2001 “Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade”
- Decreto 19 aprile 2006 “Norme tecniche per le intersezioni stradali”
- Decreto Ministeriale 30 novembre 1999, n. 557 “Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili”
- D.P.R. 27 aprile 1978 n.384. Regolamento di attuazione in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici.
- D.M. 14/01/2008, Norme Tecniche per le Costruzioni e ss.mm.ii.

- L.R. Veneto 30 agosto 1993 n.41. Norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche.
- Del. G.R. Veneto n.8018 del 27 Dicembre 1991: «Direttive e criteri per la programmazione progettazione e la realizzazione di infrastrutture ed attrezzature ciclabili»;

Norme CNR

- CNR 60/78. Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle strade urbane.
- CNR 77/80. Istruzioni per la redazione dei progetti di strade.
- CNR 90/83. Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali.
- CNR 150/92. Norme sull'arredo funzionale delle strade urbane.
- Rapporto 13 novembre 1998 della "Commissione di studio per le norme relative ai materiali stradali e progettazione, costruzione e manutenzione delle strade" costituita con Decreto Pres. CNR n. 13465 11 settembre 1995. Norme geometriche e funzionali per la costruzione di strade.
- Rapporto 29 aprile 1994 della "Commissione di studio per le norme relative ai materiali stradali, costruzione e manutenzione strade". Catalogo delle pavimentazioni stradali.

Norme in materia di sicurezza

- D.Lgs. n.81 del 09.04.2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Norme di progettazione idraulica

- D.G.R.V. n. 1322/2006 Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici. Modalità operative e indicazioni tecniche- aggiornamento marzo 2006
- Ordinanze, Indirizzi e raccomandazioni del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto.
- D.G.R.V. n.2948 del 2009;
- "*Linee guida per la valutazione di compatibilità idraulica*", a cura del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto.

Norme Urbanistiche

- Nella vigente Variante al P.R.G. per la Terraferma (approvata con Deliberazione di Giunta della Regione Veneto n. 3905/2004 e n. 2141/2008 e s.m.i.) le aree interessate dall'intervento ricadono in ambito destinato a "verde urbano attrezzato", normato dall'art. 47 delle N.T.S.A. Pertanto per dar corso all'attuazione dell'intervento in questione non è necessario provvedere alla redazione di una variante parziale al PRG, in quanto le opere previste risultano ammissibili dalla normativa di zona citata.

Corrispondenza con pareri e nulla osta

A	Città di Venezia Direzione Lavori Pubblici Settore Energia e Impianti Servizio Tecnologico Mestre
----------	--

- A1 eventuali opere aggiuntive alla sola predisposizione dei plinti e cavidotti prevista dal progetto preliminare;
Esito **NON RECEPITO**
Motivazione Non prescrittivo, superato dal parere espresso in sede di progetto definitivo
- A2 Predisposizione per alimentazione dagli imp. di illuminaz. pubblica
Esito **RECEPITO**
- A3 Predisposizione dei plinti per i pali
Esito **RECEPITO**
- A4 interdistanza dei plinti circa 18 metri
Esito **NON RECEPITO**
Motivazione interdistanza media 25 m per rispettare cadenza tralicci esistenti e nuove alberature
- A5 Raccordo tra plinto e pozzetto con tubo ø 90 a -30 cm dal piano campagna
Esito **RECEPITO**

B	Città di Venezia Direzione Contratti e Atti Amministrativi Opere Pubbliche Settore Espropri
----------	--

- B1 indicate graficamente eventuali aree che, durante l'esecuzione dei lavori, si prevedeva potessero essere temporaneamente occupate ad uso cantiere
RECEPITO

C	Città di Venezia Corpo Polizia Municipale
----------	--

- C1 idonea segnaletica immisione in Via Miranese
Esito **RECEPITO**

D	Città di Venezia Direzione Sviluppo del Territorio Settore Urbanistica Terraferma
----------	--

- D1 non era necessario provvedere alla redazione di una variante parziale al PRG
Esito **RECEPITO**

E	Città di Venezia Direzione Lavori Pubblici Coordinatore Terraferma
----------	---

- E1 garanzia dell'invarianza idraulica dell'ambito di intervent
Esito **RECEPITO**
- E2 illuminazione della pista, almeno in alcuni punti, utilizzando eventualmente il ribasso d'asta

Esito	NON RECEPITO
Motivazione	si prevede di utilizzare eventualmente il ribasso d'asta per illuminare gli accessi
E3	soluzione alternativa alla rotatoria ciclabile prevista in Via Risorgimento
Esito	RECEPITO
E4	dispositivi di ritenuta
Esito	RECEPITO
E5	dossi
Esito	NON RECEPITO
Motivazione	Via Risorgimento: miglioria per introduzione di semaforo a chiamata
Esito	NON RECEPITO
Motivazione	Via Ivancich: utilizzo di segnaletica ed elementi di rallentamento (paletti parapetonali con rifrangente, bande sonore, segnaletica verticale ed orizzontale)
E6	verifica puntuale su stabilità e sicurezza di pali/tralicci e box
Esito	RECEPITO
E7	incrocio Via Miranese: rivedere posizione attraversamento oppure nuovi marciapiedi
Esito	RECEPITO
E8	altri incroci (Ivancich, Poli, Risorgimento, Asseggiano): corrispondenza tra segnaletica verticale ed orizzontale
Esito	RECEPITO
E9	altri incroci (Ivancich, Poli, Risorgimento, Asseggiano): raccordo tra pista ed intersezioni adeguato ai disabili
Esito	RECEPITO
E10	altri incroci (Ivancich, Poli, Risorgimento, Asseggiano): rialzo Via Ivancich
Esito	NON RECEPITO
Motivazione	Via Ivancich: utilizzo di segnaletica ed elementi di rallentamento (paletti parapetonali con rifrangente, bande sonore, segnaletica verticale ed orizzontale)
E11	altri incroci (Ivancich, Poli, Risorgimento, Asseggiano): semaforo Via Risorgimento
Esito	RECEPITO

F	Città di Venezia Direzione Mobilità e Trasporti Settore Pianificazione Infrastrutture
F1	dimensionamento minimo dettato dal D.M. n. 557 del 30.11.1999 per una pista ciclabile bidirezionale
Esito	RECEPITO
F2	i punti di ingresso ed egresso rispettivamente da/in via Asseggiano e da/in via Miranese e le intersezioni della pista ciclabile con via Risorgimento e via Ivancich
Esito	RECEPITO
F3	sostituire gli archetti con i paletti sfalsati
Esito	RECEPITO

G	Città di Venezia Direzione Lavori Pubblici Ufficio EBA
G1	posa di segnaletica podotattile in corrispondenza degli attraversamenti pedonali della pista ciclabile
Esito	RECEPITO
G2	adeguamento della pendenza trasversale della pavimentazione
Esito	RECEPITO
G3	garanzia di continuità urbana tra i percorsi esistenti e la nuova viabilità
Esito	RECEPITO
G4	adozione delle soluzioni tipologiche elaborate dall'Ufficio EBA stesso per garantire la sicurezza di tutti i pedoni lungo i percorsi ciclopeditoni
Esito	RECEPITO
H	Città di Venezia Direzione Patrimonio e Casa Settore Patrimonio
H1	cessione da parte di RFI S.p.A. che doveva essere ancora formalizzata con sottoscrizione di atto pubblico
Esito	RECEPITO
I	Città di Venezia Direzione Ambiente e Politiche Giovanili Settore Tutela del Verde Pubblico e del Suolo Servizio Suolo e Verde Pubblico
I1	accessibilità degli spazi verdi di uso pubblico
Esito	RECEPITO
I2	assenza di contaminazione delle aree cedute al Comune
Esito	RECEPITO
I3	gestione delle terre da scavo previa indagine ambientale
Esito	RECEPITO
I4	salvaguardia degli apparati epigei e ipogei
Esito	RECEPITO
I5	tutela della vegetazione spontanea
Esito	RECEPITO
I6	evitare interferenze tra vegetazione, sottoservizi, punti di illuminazione e segnaletica stradale
Esito	RECEPITO

Importo e durata dei Lavori

L'importo lavori di progetto è pari a 453.317,00 €, comprensivo di oneri diretti e speciali per l'attuazione del piano di sicurezza. Si rimanda al computo metrico ed al quadro economico per una dettagliata panoramica sugli importi di progetto.

La durata prevista dei lavori è stata stimata in 75 giorni naturali e consecutivi, come da cronoprogramma allegato.

STATO DI FATTO

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto d'intervento è situata nel territorio comunale della terraferma ad Ovest del centro abitato di Mestre, tra Via Miranese ed il centro della frazione di Asseggiano, e si sviluppa per una lunghezza totale di 2.400 metri circa.

Il tracciato è pressoché rettilineo nel tratto tra Via Miranese e l'intersezione con Via Risorgimento per poi compiere una curva ad amplissimo raggio nel tratto da Via Risorgimento fino a Via Asseggiano.

L'armamento ferroviario, costituito dalle rotaie e dalle traverse in calcestruzzo vibrato precompresso, è stato rimosso da RFI; la massicciata ferroviaria in pietrisco risulta interrotta in corrispondenza dei raccordi e delle intersezioni stradali di Via Dei Poli, Via Ivancich e Via Risorgimento .

Come evidenziato negli elaborati grafici di rilievo (da tavola 12 F03 a tavola 16 F07) e delle intersezioni (tavole 18 F08, 19 P02 e 20 P03), lungo l'ex linea ferroviaria sono tutt'ora presenti:

- i pali a traliccio, posti a sud del tracciato ferroviario, a interasse di circa 50 m, che sono stati privati dei bracci a sbalzo di sostegno della linea aerea di alimentazione elettrica;
- un portale a traliccio, posto in prossimità di Via Asseggiano
- i box di calcestruzzo, posti perlopiù in prossimità degli incroci dove erano presenti i passaggi a livello; alcuni, contestualmente alla dismissione della linea, sono stati rimossi.
- i plinti di sostegno dei pali metallici per la segnaletica ferroviaria;
- gli armadietti per le centraline di controllo poste lungo la linea su piccoli basamenti in c.a.;
- le recinzioni in calcestruzzo, tipiche delle delimitazioni delle ferrovie poste in prossimità delle intersezioni stradali e dei tratti in cui sono stati eliminati i passaggi a livello (Via del Gallo, etc.);
- i cancelli in acciaio zincato posti all'inizio ed alla fine di ogni tratta installati per impedire l'accesso alla ferrovia dopo la sua dismissione.

Il nuovo percorso ricalca il rilevato ferroviario compreso tra via Asseggiano e via Miranese, attraversando nel primo tratto, da via Asseggiano a via Ivancich, un ambiente prevalentemente agricolo, a elevato frazionamento fondiario e modestamente edificato; nel secondo tratto, in prossimità del centro abitato di Mestre, da via Ivancich a via Miranese, attraversa un contesto a carattere residenziale, maggiormente edificato e urbanizzato, pur intervallato da terreni agricoli che si estendono fino a ridosso della massicciata ferroviaria. Le caratteristiche ambientali delle aree all'interno delle quali si collocherà il nuovo percorso ciclo-pedonale hanno suggerito di adottare scelte progettuali a basso impatto ambientale.

DISPONIBILITÀ DELLE AREE

L'Amministrazione comunale e Rete Ferroviaria Italiana - RFI S.p.A., svolte le preliminari verifiche tecniche sul bene immobile in oggetto ed il reciproco interesse per il mantenimento degli usi istituzionali e l'attuazione di progetti di interesse pubblico, sono giunti ad accordi di comodato ed infine di cessione delle aree relative al sedime della tratta ferroviaria Asseggiano-Mestre (ex ferrovia Valsugana), chiusa definitivamente all'esercizio a seguito dell'attivazione della variante di tracciato, con un'area di circa 31.149 mq. L'atto di permuta è stato rogitato in data 19/12/2017 tra Comune di Venezia e la società Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. (RFI), in attuazione della deliberazione di Consiglio Comunale n. 21 del 18/03/2013.

RFI S.p.A. ha provveduto alla rimozione delle infrastrutture (traversine e binari) ed ha verificato l'assenza di contaminazione ai sensi del Titolo V Parte IV del D.Lgs n. 152 del 2006.

Nel corso delle operazioni di disboscamento sono state rinvenute macerie e detriti abbandonati lungo più punti del tracciato; il costo del disboscamento, non previsto in fase di progetto definitivo, è stato inserito nel progetto esecutivo tra i costi indicati nei "lavori in economia previsti in progetto ma esclusi dall'appalto" del Quadro Economico (nel quadro B, prima voce delle "Somme a disposizione"). Le macerie ed i detriti verranno smaltiti con voce di computo A.1.1. Dopo il disboscamento è apparsa evidente anche la necessità di sanare alcune situazioni patrimoniali che sono state segnalate all'attenzione della Polizia Municipale, la quale provvederà alla regolarizzazione al fine di permettere una completa disponibilità delle aree in tempo per l'inizio dei lavori.

AREE DI CANTIERE

Le aree di cantiere sono identificate con i mappali oggetto di permuta:

Catasto Terreni: Foglio 177, particelle 45 e 47; Foglio 178, particella 608; Foglio 179, particella 76; Foglio 132, particelle 152, 168, 169; Foglio 181, particella 15.

Catasto Fabbricati: Foglio 179, particella 77.

L'organizzazione degli accessi, l'accantieramento e le fasi di lavoro sono descritte nell'elaborato grafico n. 23.

SOTTOSERVIZI

Il quadro completo delle interferenze tra le aree di cantiere, le opere da realizzare e le linee tecnologici esistenti (interrate ed aeree) è riassunto nell'elaborato grafico n. 22. Il progetto prevede sia la predisposizione degli allacci alle linee dell'illuminazione pubblica esistente sia la linea di energia elettrica per l'alimentazione del semaforo pedonale a chiamata all'intersezione con Via Risorgimento.

PROGETTO ESECUTIVO

OBIETTIVI PROGETTUALI

Il percorso ciclo-pedonale intende collegare il centro abitato di Asseggiano con quello di Mestre con l'obiettivo di fornire un rapido collegamento tra la frazione e la città, permettendo l'interconnessione con tre strade secondarie che comunque sopportano un discreto transito sia pedonale che carrabile, una delle quali (Via Risorgimento) è affiancata da una pista ciclabile in sede propria. In futuro il progetto potrà permettere l'interconnessione con numerose strade cieche che terminano a ridosso del tracciato dell'ex-ferrovia, permettendo di rendere usufruibile il tracciato anche dall'utenza lungo la pista, non solo nei 5 punti di intersezione attuali.

Il percorso ciclo-pedonale è inserito in un'area agricola e sub-urbana di pregio lontana dalle grandi direttrici del traffico urbano e permette di fruire del paesaggio agricolo e dei bordi del tessuto urbano formato da case unifamiliari con giardino e da piccoli condomini. Il progetto ben si presta ad una riqualificazione paesaggistica del territorio che si articola principalmente con l'introduzione di tratti di filari di alberi lungo il lato Sud del tracciato ferroviario che, oltre a ombreggiare alcuni tratti di pista altrimenti esposti al sole, permettono di valorizzare ulteriormente il paesaggio attraversato dalla pista.

Le lavorazioni necessarie all'esecuzione del progetto permetteranno di dare soluzione alle problematiche idrauliche delle aeree circostanti, migliorando l'assetto idraulico generale delle aree attraversate dalla pista ciclabile con importanti modifiche dell'assetto idraulico dell'area limitrofa all'infrastruttura.

In tema di sicurezza della circolazione stradale, il progetto risponde ad una esigenza del territorio circostante di garantire un percorso sicuro da e per il centro città. In questo caso particolare, il percorso ha la fortuna di sfruttare un'infrastruttura esistente lontana dai flussi di traffico e che quindi limita ad un paio i punti di potenziale pericolo per gli utenti della pista (incrocio di Via Risorgimento e di Via Ivancich).

Il progetto inoltre, sviluppando le indicazioni del progetto definitivo, si trasforma da pista ciclabile a percorso ciclo-pedonale, ampliando in questo modo i possibili fruitori (non solo i ciclisti ma anche i pedoni) in quanto, per le sue caratteristiche paesaggistiche ben si presta a diventare un percorso fruibile nel tempo libero dalle famiglie nonché un percorso sicuro alternativo a Via Asseggiano, che risulta per grandi tratti sprovvista di marciapiedi.

Il progetto esecutivo, nel riprendere le indicazioni del progetto definitivo rendendole

tecnicamente attuabili ed economicamente sostenibili, migliora il progetto nel suo complesso anche sotto il profilo della sicurezza e della fruibilità nonché della sua realizzabilità tecnica, attuando le indicazioni e prescrizioni emerse dai pareri acquisiti nell'iter di approvazione del progetto definitivo.

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PERCORSO

Larghezza della pista ciclopedonale: 3.5 m

Lunghezza totale da Via Asseggiano a Via Miranese: 2.377,57 m

Lunghezza complessiva delle tratte: 2.330,63 m

così suddivise (vedi tavola 17 P01 dei tracciamenti):

- tratto A-B: tra Asseggiano e via Risorgimento per una lunghezza di 863,75 m;
- tratto B-C: tra via Risorgimento e via Ivancich per una lunghezza di 742,68 m;
- tratto C-D: tra via Ivancich e via Etruria per una lunghezza di 413,2 m;
- tratto D-E: tra via Etruria e via Miranese per una lunghezza di 338 m.

Superficie totale di intervento risulta essere pari a 8251,71 mq .

Pendenza longitudinale: 0,8 ‰ circa (dislivello di 1,94 m circa su 2.380 m circa di lunghezza)

Pendenza trasversale: 1% massima

DESCRIZIONE

Il progetto esecutivo conferma l'adozione di soluzioni a basso impatto ambientale, operando alcune modifiche di dettaglio rispetto al progetto definitivo ed una importante modifica che riguarda invece la pavimentazione: essa sarà un conglomerato a base cementizia con inerti di varia granulometria con altissime capacità drenanti.

Questa modifica sostanziale permette di risolvere vari aspetti tecnici, semplificando la fase di realizzazione: questo conglomerato non ha bisogno di cordone di contenimento, cordone il cui posizionamento in prossimità del ciglio della massicciata in pietrisco avrebbe costretto ad un intervento molto oneroso al fine di garantirne la stabilità su un sottofondo posato a secco e caratterizzato da una granulometria di pezzatura 30-60 mm circa.

OPERE PREVISTE

Le opere previste nel progetto esecutivo comprendono:

- pulizia delle aree di lavoro
- sbancamenti e scavi per fossati, tombinamenti e sottofondi stradali
- realizzazione di nuove linee di acque bianche (fossi e tombinamenti)

- realizzazione di pavimentazione per pista ciclo-pedonale
- messa in opera di segnaletica e arredo
- predisposizione per impianto di illuminazione e fibra ottica
- impianto semaforico
- opere a verde (messa di dimora nuove di alberature)

Caratteristica principale dell'opera è quella di sfruttare il rilevato e la massicciata ferroviaria per realizzarvi sopra un percorso ciclabile e pedonale che fruisce del contesto paesaggistico agreste della prima periferia e ne aumenta il valore ambientale e paesaggistico con l'inserimento di numerose alberature.

NUOVA PAVIMENTAZIONE

Il progetto esecutivo prevede un'importante modifica rispetto alle ipotesi avanzate in sede di progettazione definitiva in merito alla pavimentazione della pista ciclo-pedonale.

Si procederà infatti ad una totale sostituzione del pacchetto di pavimentazione, optando per un conglomerato a base cementizia opportunamente additivato che è possibile stendere con vibrofinitrice direttamente sul pietrisco della massicciata, previa stesa di sottofondo in pietrisco a pezzatura più minuta, atto a riempire i vuoti e formare, previa rullatura e livellamento dello stesso, un piano di posa più stabile di quello attuale (vedi voce di computo A.4.3 e voce di elenco prezzi P3.8.3.2, nonché tavole 21 P04 e 22 P05).

Tale materiale, con ottime caratteristiche di portata e di drenabilità, permette di non utilizzare neppure le cordonate, in quanto non ha bisogno di alcun contenimento laterale; inoltre garantisce una drenabilità molto elevata, ma per prudenza, alla base del calcolo per l'invarianza idraulica, si utilizzerà il coefficiente udometrico 0,6 anziché lo 0,9 previsto per l'asfalto, quindi un 30% in meno, sebbene le performance in termini di permeabilità al passaggio dell'acqua siano maggiori.

Altro aspetto importante che ha portato a cambiare materiale è dovuto al fatto che la soluzione adottata evita sia di sbancare la massicciata per permettere la stesa del sottofondo sia di scavare su entrambi i bordi della massicciata stessa per inserire le cordonate: così facendo si sarebbe persa l'integrità e quindi la compattezza del rilevato in pietrisco, che invece è stato progettato per sopportare carichi notevoli, e si è cercato di sfruttare le caratteristiche del ballast ferroviario, realizzando infine anche un'economia

Attualmente la massicciata si presenta come un terrapieno in terra generalmente affiancato dai fossi di guardia della larghezza complessiva variabile tra i 9,50 e 12,5 metri circa, da recinzioni o da una combinazione di questi elementi; in realtà ampi tratti, prevalentemente quelli confinanti con i lotti agricoli, sono ormai sprovvisti di fossi la cui sede è stata interrata per ricavarne terreno coltivabile. Il progetto, oltre a scavare i fossati che sono andati perduti, provvederà a risezionare i fossi esistenti per migliorare il regime idraulico complessivo. Sopra al terrapieno in terra è stata realizzata la massicciata in pietrisco con pezzatura 20-80 mm circa e larghezza media pari a 4,5-5,0 metri e di

spessore variabile tra i 20 e i 30 cm, dove poggiavano le traversine ed i binari. Il progetto prevede il sostanziale mantenimento dei terrapieni esistenti, salvo procedere con le operazioni di scavo per la posa dei sottoservizi (cavidotti, plinti, pozzetti, etc.) e la sistemazione delle quote al fine di garantire il deflusso dell'acqua meteorica; i bordi della massicciata ferroviaria non rivestiti dalla nuova pavimentazione e le scarpate fino al ciglio inferiore del terrapieno in pietrisco saranno ricoperti in terra ed inerbiti per favorire gli sfalci dell'erba e la potatura degli arbusti. La larghezza del percorso si manterrà costante e pari a 3,5 metri, ma si allargherà in prossimità delle aree di sosta attrezzate con panchina, rastrelliera portabiciclette, cestino, punto luce; le aree di sosta sono in totale tre, in prossimità delle intersezioni con Via dei Poli, Ivancich e Risorgimento; i quest'ultima trova posto anche una fontana di acqua potabile. In prossimità di Via Miranese la pista presenta un ultimo piccolo allargamento per ospitare una colonnina attrezzata con utensili vari per la manutenzione delle biciclette e con un punto di ricarica per le biciclette elettriche (e-bike). Il materiale delle aree di sosta o attrezzate sarà il medesimo della pista, ma potrà variane la colorazione per differenziarne la funzione, a giudizio della DLL; analogamente in prossimità degli incroci si provvederà a modificare il colore della pavimentazione per sottolineare l'ingresso in zone in cui è necessaria particolare prudenza, come da indicazioni della DLL.

RIPRISTINO E MIGLIORAMENTO AMBIENTALE

Il progetto prevede una radicale azione di disboscamento di tutta l'area dalle specie invasive quali rovi, edera, arbusti spontanei, etc. che di fatto impediscono in molti tratti anche il semplice transito a piedi lungo l'ex linea ferroviaria, disboscamento necessario anche in funzione dell'esecuzione del rilievo planoaltimetrico, altrimenti impossibile, e di una chiara conoscenza dei luoghi.

Il progetto esecutivo prevede inoltre interventi sulla vegetazione esistente atti a conservare le specie arboree ed arbustive nate spontaneamente a seguito della sospensione della manutenzione del verde operata da RFI nel momento della cessione al Comune di Venezia.

E' stato quindi previsto, come concertato con il Settore del Verde negli incontri e sopralluoghi svolti in data 15/01/2018, 10/04/2018, 18/04/2018, 19/04/2018, di recuperare numerose alberature che, oramai cresciute e divenute soggetti importanti, sono utili sia per elevare la qualità paesaggistica dell'itinerario e delle aree circostanti che per consolidare le sponde dei fossi.

Il miglioramento ambientale andrà coniugato con il rispetto delle norme civilistiche sulla distanza delle alberature ed arbusti di diversa grandezza rispetto ai confini con i lotti limitrofi al sedime ferroviario. Nei casi in cui l'accordo tra pubblico e privato sia favorevole per entrambi a mantenere le alberature cresciute in prossimità del confine di proprietà e al di sotto delle distanze previste dal Codice Civile, si provvederà a validare questa situazione con la sottoscrizione di un accordo privato; nel caso in cui non si addivenisse ad alcun accordo, si provvederà a eliminare l'alberatura al fine di tutelare l'Ente Pubblico sul rispetto delle norme sulle distanze e sugli oneri derivanti dagli interventi di

manutenzione (potature, etc.).

Il ripristino ed il miglioramento ambientale deve prevedere un impegno costante degli Uffici preposti per una manutenzione delle sponde dei fossi e dei cigli della massicciata, al fine di tenere sotto controllo l'espandersi di specie invasive quali rovi, edera, etc. A tale scopo, come concordato con il Settore del Verde e condiviso con il Settore Rischio Idraulico ed il Consorzio Acque Risorgive negli incontri sopra ricordati, il progetto prevede la stesa di un tessuto non tessuto al di sotto della nuova pavimentazione della ciclabile (per evitare la ricrescita dei rovi da sotto la pavimentazione) ed anche lungo i bordi della massicciata in pietrisco fino al ciglio inferiore; in tal modo sarà possibile stendervi sopra uno strato di terra vegetale che, immediatamente inerbita, permetterà una azione di contrasto più efficace alla ricrescita dei rovi in prossimità della pista ed una manutenzione molto più agevole ed efficace delle banchine.

La selezione della alberature esistenti e l'integrazione con nuove alberature poste lungo il lato Sud del tracciato, permette di mitigare l'impatto della radiazione solare diretta sul percorso ed i suoi utilizzatori, rendendone più apprezzabile la percorrenza anche nelle giornate estive o nelle ore più calde della giornata. Si provvederà alla messa a dimora di 126 alberature, poste generalmente a cavallo tra la pista e la scarpata della massicciata con l'opportuna sagomatura delle scarpate che si presentano con differenti angolature, per la realizzazione di una tazza per la messa a dimora delle piante.

Saranno specie di media grandezza quali *Fraxinus Ornus* (Ornello), *Alnus Glutinosa* (Ontano), *Carpinus Betulus* (Carpino), *Robinia pseudoacacia pyramidalis* (fastigiata).

Per la manutenzione delle specie arboree si potrà percorrere la pista ciclabile con un'autogrù con cestello, di portata massima non superiore ai 35 quintali, per agevolare il raggiungimento delle alberature dislocate lungo il percorso.

BARRIERE ARCHITETTONICHE

Il progetto prevede la realizzazione di un percorso che, seguendo l'attuale andamento altimetrico della massicciata ferroviaria, presenta una pendenza longitudinale inferiore all'un per mille, quindi senza particolari problematiche legate al superamento delle barriere architettoniche. Ciononostante, il progetto si prefigge di ottemperare alle indicazioni dell'Ufficio EBA e di rispettare le norme vigenti, in particolare in prossimità delle intersezioni stradali, dove vanno raccordate le differenze di quota tra la pavimentazione di progetto e le pavimentazioni esistenti con rampe di raccordo in lieve pendenza (2-3 %) e per tratti brevi.

ATTRAVERSAMENTI STRADALI

Gli elaborati grafici 9, 10 e 11 descrivono gli aspetti di dettaglio da realizzare in prossimità degli attraversamenti stradali. L'imbocco della pista ciclo-pedonale da Asseggiano avviene dall'omonima Via attraverso un abbassamento del marciapiede esistente; l'imbocco da Via Miranese avviene da un tratto di pista (unidirezionale) esistente, che però necessita di un

adeguato raccordo con la pavimentazione della nuova pista, sia in termini altimetrici, sia cromatici che di segnaletica. L'accesso da Via dei Poli / Via Etruria è più semplice in quanto questo tratto di viabilità esistente è già riservato in via esclusiva a cicli e pedoni, essendo intercluso il passaggio alle auto da archetti dissuasori; l'intersezione con la pista di nuova realizzazione prevede una regolamentazione della precedenza con apposita segnaletica, in entrambi percorsi sia in quello nuovo che in quello esistente.

Per gli attraversamenti di Via Ivancich e Via Risorgimento, in sostituzione delle platee rialzate previste nel progetto definitivo, sono state ritenute più idonee le soluzioni di un attraversamento semaforico a chiamata in Via Risorgimento (con precedenza agli utenti della ciclo-pedonale, quando attivano la chiamata) e di una nuova segnaletica su Via Ivancich (bande sonore, strisce pedonali, segnaletica podotattile, segnaletica verticale) che evidenzia la presenza di un attraversamento ciclopedonale a cui dare la precedenza. Via Risorgimento è infatti un lungo rettilineo che normalmente le auto percorrono a velocità di molto superiori ai limiti (che è di 50 km/h), con scarsa visibilità sul lato verso Asseggiano e che si presenta dunque come potenzialmente pericolosa.

L'attraversamento di Via Ivancich è invece in prossimità di una curva a gomito e di un restringimento della sede viaria, configurazioni geometriche che costringono già a moderare la velocità; inoltre i volumi di traffico sono comunque esigui e pertanto non si è optato per una regolazione semaforica in questo punto del tracciato.

Entrambi gli attraversamenti prevedono la presenza, lungo il tracciato della pista, di paletti amovibili sfalsati, che costringono il ciclista a rallentare, e segnaletica verticale e orizzontale per segnalare l'intersezione con le strade.

La pista si presta infine a numerosi ulteriori accessi ed attraversamenti, a cui però al momento il progetto non fornisce una soluzione progettuale e finanziaria, senza però escludere che ciò possa avvenire in futuro.

SICUREZZA STRADALE E SEGNALETICA

Si provvederà alla realizzazione delle opere per l'installazione di un impianto semaforico a chiamata da posizionare in prossimità dell'attraversamento della pista ciclo-pedonale con Via Risorgimento, strada lungo la quale gli automezzi superano costantemente il limite di velocità consentito e che quindi risulta particolarmente pericoloso attraversare senza una regolazione semaforica, semaforo la cui migliore disposizione assieme ad altri dettagli relativi all'impianto sono stati verificati con il Servizio Impianti Tecnologici.

PREDISPOSIZIONE ILLUMINAZIONE e FIBRA OTTICA

Il progetto prevede tutte le opere necessarie alla predisposizione dell'impianto di illuminazione pertanto pozzetti, plinti e tubi corrugati e, come concordato con il Settore Impianti Tecnologici negli incontri e nelle comunicazioni intercorse, le opere per la futura alimentazione dei 4 tratti in cui è stato suddiviso il percorso (tratto AB da Asseggiano a Via Risorgimento, tratto BC tra Via Risorgimento e Via Ivancich, tratto CD tra Via Ivancich e

Via dei Poli, tratto DE tra via dei Poli e Via Miranese) collegandoli alle reti di illuminazione pubblica esistenti come indicato nell'elaborato grafico n. 15.

Il progetto esecutivo, abbandonando l'ipotesi di riutilizzo della canaletta portacavi in cls posta sul lato Nord del tracciato in quanto risulta essere rotta in più punti e quindi inutilizzabile, prevede un nuovo corrugato del diametro di 63 mm direttamente sul lato Sud con il posizionamento di un pozzetto ogni 50 metri circa alternato a plinti comprensivi di pozzetto anch'essi a circa 50 metri di distanza. I pozzetti, posizionati in prossimità dei tralicci esistenti, si alterneranno a plinti comprensivi di pozzetto, posizionati invece a metà tra un traliccio e l'altro. Con questa disposizione, oltre a prevedere il riutilizzo dei tralicci esistenti per i futuri corpi illuminanti, si dovranno installare nuovi pali per la restante parte di corpi illuminanti.

Questo schema con i corpi illuminati ad una distanza di circa 25 metri uno dall'altro permette di mettere a dimora gli alberi a distanza variabile di 8-10 metri circa e 17-18 metri circa. In tal modo si minimizzano le interferenze tra le chiome degli alberi e i futuri coni di luce dei corpi illuminanti.

In merito al riutilizzo dei tralicci, si procederà con la stessa metodologia applicata da RFI che prevede un esame a vista degli elementi fuori terra (porzione del plinto in c.a. e traliccio metallico) e l'individuazione di eventuali parti ammalorate, danneggiate, fessurate o bisognose di manutenzione. Va anche ricordato che i tralicci sono stati progettati e realizzati per reggere i cavi dell'alimentazione elettrica, quindi per carichi e tensioni ben superiori a quelli di un apparecchio illuminante e del relativo cavo di alimentazione.

Il corrugato per l'illuminazione pubblica sarà affiancato da un corrugato \varnothing 60 mm per la fibra ottica, linea anch'essa di sola predisposizione e dotata di pozzetti rompitratta a metà del tratto AB e BC e di pozzetti di arrivo e ripartenza della linea in prossimità degli attraversamenti stradali.

La predisposizione per la linea della fibra ottica prevede la posa di un cavidotto flessibile del tipo corrugato all'esterno, del diametro di 63 mm, affiancato al corrugato dell'illuminazione pubblica e di pozzetti prefabbricati in cls delle dimensioni di 80x80 cm posti in prossimità delle intersezioni stradali; due ulteriori pozzetti verranno messi in opera a metà circa delle tratte più lunghe (AB e BC) al fine di agevolare il futuro passaggio dei cavi.

MATERIALI DI SCAVO

Il progetto comporta la produzione di materiale di scavo che, previa caratterizzazione, si prevede di riutilizzare in loco, posizionandolo prevalentemente sui bordi della massicciata ferroviaria, tra la pista ed il ciglio inferiore, come indicato nei disegni esecutivi (elaborati grafici n 12 e 13).

Le esatte quantità non sono preventivabili in quanto nei fossi ci sono rifiuti solidi che andranno smaltiti, come da apposita voce di computo.

OPERE DI INVARIANZA IDRAULICA

Il progetto esecutivo presenta un aggiornamento del precedente progetto di invarianza idraulica allegato al progetto definitivo, aggiornamento che è stato condiviso con il Consorzio di Bonifica Acque Risorgive e con l'Ufficio Rischio Idraulico del Comune di Venezia durante due successivi incontri svoltisi presso gli Uffici della Stazione Appaltante in data 05/4/2018 ed in data 08/05/2018.

Il progetto aggiornato prevede:

- la riapertura dei fossati posti a Nord ed a Sud del tracciato che con il passare degli anni si sono interrati completamente o parzialmente, permettendo di riacquistare la loro originaria funzione di ricezione e smaltimento delle acque meteoriche sia provenienti dalla massicciata della pista che dai lotti agricoli od urbani ivi afferenti;
- il risezionamento dei fossati esistenti ma in cattive condizioni manutentive, ripristinando le adeguate pendenze al fine di recapitare le acque ai recapiti più idonei, individuati principalmente nei canali privati o consortili che non vadano poi ad immettersi nella pubblica fognatura;
- la pulizia ed il ripristino funzionale degli “attraversamenti” ferroviari, vere e proprie piccole gallerie realizzate al di sotto della massicciata ferroviaria che la attraversano ortogonalmente da Nord a Sud, lungo la direzione normalmente seguita dallo sgrondo naturale delle acque superficiali;
- selezione di arbusti ed alberature nati spontaneamente all'interno dei fossati, eliminando quelle specie che interferiscono con il corretto deflusso delle acque, cercando di preservare la sezione e lo scorrimento delle acque, mantenendo quelle specie che così possono svolgere sia la funzione di rinforzo delle rive che di elevare la qualità paesaggistica dell'intervento;
- escavo, risezionamento e collegamento dei fossati posti tra Via dei Poli e Via Miranese con lo scatolare del Rio Cimetto, che nel tratto in cui interseca il tracciato ferroviario scorre di alcuni metri interrato; l'ultimo tratto del collegamento sarà realizzato con tubazioni in PE che si innesteranno sul fianco dello scatolare;
- l'attraversamento idraulico di Via Ivancich e di Via dei Poli, permettendo alle acque bianche a Est dei campi da tennis “Green Garden” di essere convogliate verso il ricettore consortile Rio Cimetto, situato in prossimità di Via Miranese; le rimanenti acque bianche a Ovest del Green Garden continueranno ad essere recapitate lungo il fossato di Via Risorgimento; contestualmente a questa importante modifica del tracciato delle acque bianche, si provvederà a chiudere alcuni attraversamenti posti al di sotto della massicciata, così da evitare che il bacino a Nord della ferrovia vada a gravare sul quello a Sud (prevalentemente e più densamente abitato), ma soprattutto a sgravare la rete di fognatura mista da un buon carico di acque bianche attualmente confluenti nelle reti di Via Ivancich, Via Santa Lucia, Via Santa Sofia, etc.

L'insieme di queste operazioni permetterà, assieme al cambio di materiale (molto più

drenante della soluzione in asfalto) di dare risposta alla necessità intrinseca del progetto di rispettare l'invarianza idraulica, ma anche di dare soluzione alle problematiche idrauliche delle aree circostanti, migliorando l'assetto idraulico generale delle aree attraversate dalla pista ciclabile, soprattutto se tali azioni saranno sinergicamente affiancate da analoghi interventi migliorativi alla rete idrica superficiale attuate successivamente dagli altri Uffici ed Organi competenti (Ufficio Rischio idraulico del Comune di Venezia, Consorzio di Bonifica Acque Risorgive, etc.).

La condivisione delle azioni da attuare e degli obiettivi da raggiungere trova dunque sintesi nelle modifiche effettuate e descritte in seguito e negli elaborati grafici allegati (tavole da 25 i01 a 30 i06) dove si è provveduto a rivedere gli aspetti progettuali legati all'opportuno utilizzo di alcuni recapiti anziché di altri (privilegiando il recapito nel Rio Cimetto), a rivedere il tracciato dei ricettori e ricalcolare i volumi di invaso, anche alla luce del rilievo planoaltimetrico e delle operazioni di disboscamento effettuate che hanno permesso una conoscenza più chiara del territorio e dei suoi elementi legati agli aspetti idraulici.

Per verifica di compatibilità idraulica ci si è riferiti esclusivamente al concetto dell'invarianza idraulica, cioè alle opere di mitigazione da attuare al fine di mantenere inalterato il coefficiente udometrico originale dell'area a seguito della trasformazione dell'area stessa per l'intervento in progetto.

DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO E DELL'INTERVENTO

L'intervento proposto compare all'interno del BiciPlan Comunale già approvato dal Comune di Venezia nel 2006, ed identificato come Itinerario ciclabile principale n°4.

Il percorso ciclo-pedonale in oggetto sarà realizzato sul sedime della dismessa linea ferroviaria "Valsugana", da via Miranese a via Asseggiano, per uno sviluppo di circa 2.4 km.

Il tracciato ha una traiettoria pressoché lineare a collegare Gazzera con Asseggiano attraversando Chirignago. Saranno interessate le intersezioni con via Risorgimento, via Ivancich e via dei Poli, di collegamento tra le direttrici principali via Miranese e via Asseggiano:



Allo stato di fatto lungo il tracciato sono presenti la massicciata ed i pali metallici di sostegno della linea aerea di alimentazione dismessa, inoltre, per quasi tutto il tracciato, la linea ferroviaria è fiancheggiata da fossati per l'allontanamento delle acque meteoriche.

I fossati non si presentano in buono stato a causa di carenza di manutenzione e per questo, all'atto del rilievo, non è risultato ovunque possibile individuarne con chiarezza le sezioni e le reali quote altimetriche.

L'intervento in progetto prevede:

- il livellamento della massicciata;
- la stesa di tessuto-non tessuto;
- la posa di pavimentazione in conglomerato cementizio ad alta capacità drenante (200 l/mq s);
- la riprofilatura dei fossati longitudinali a margine del tracciato.

In accordo con il Consorzio Acque Risorgive, in via prudenziale, per la nuova pavimentazione sarà considerato un coefficiente di deflusso di progetto pari a 0.6.

La larghezza della pista ciclopeditonale sarà di 3.5 m

L'intero tracciato è stato suddiviso in quattro tratti (cfr. planimetrie di progetto allegate).

- tratto A-B: tra Asseggiano e via Risorgimento per una lunghezza di 863.75 m;
- tratto B-C: tra via Risorgimento e via Ivancich per una lunghezza di 742.68 m;
- tratto C-D: tra via Ivancich e via Etruria per una lunghezza di 413.2 m;
- tratto D-E: tra via Etruria e via Miranese per una lunghezza di 338 m.

La superficie totale di intervento risulta essere pari a 8251.71 mq.

L'intervento determina un aumento del coefficiente medio di deflusso dell'area, generando quindi maggiori portate di acqua piovana rispetto allo stato di fatto; è stato quindi previsto un intervento aggiuntivo di compensazione realizzando un opportuno nuovo volume d'invaso ottenuto dall'allargamento ed approfondimento dei fossati longitudinali a margine del tracciato.

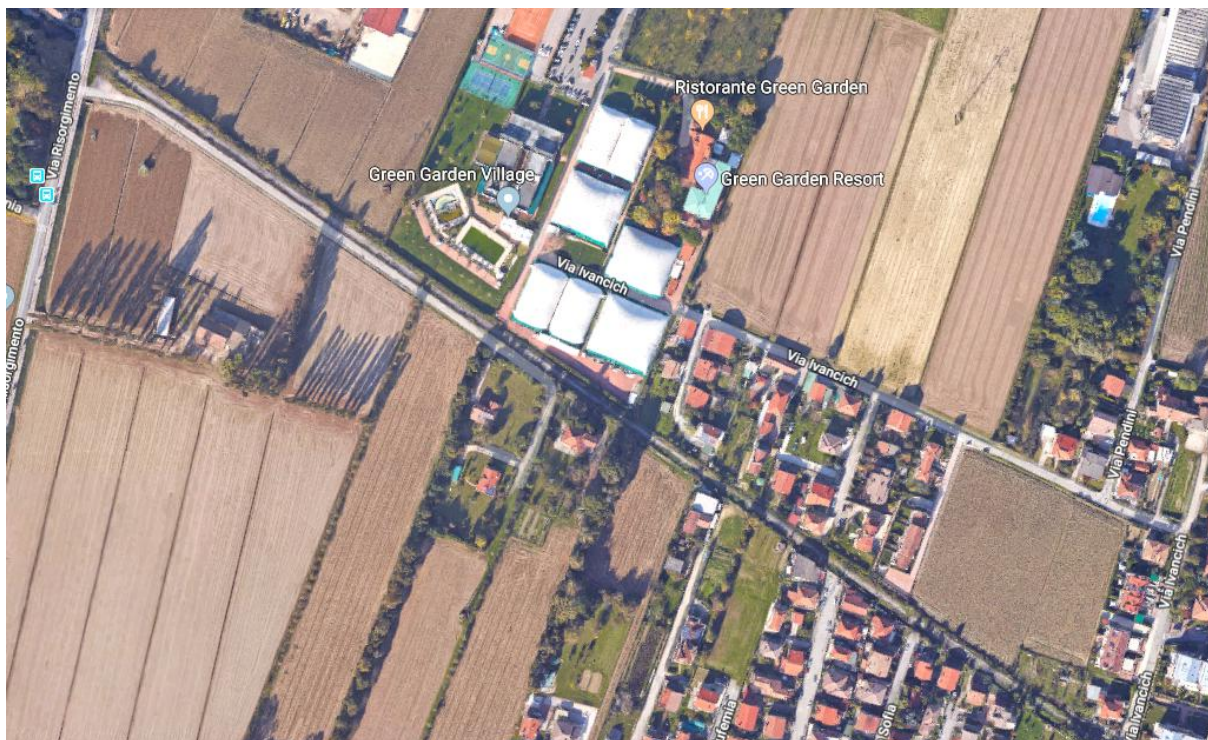
I recapiti finali non saranno modificati rispetto allo stato di fatto.

FOTO DEL SITO

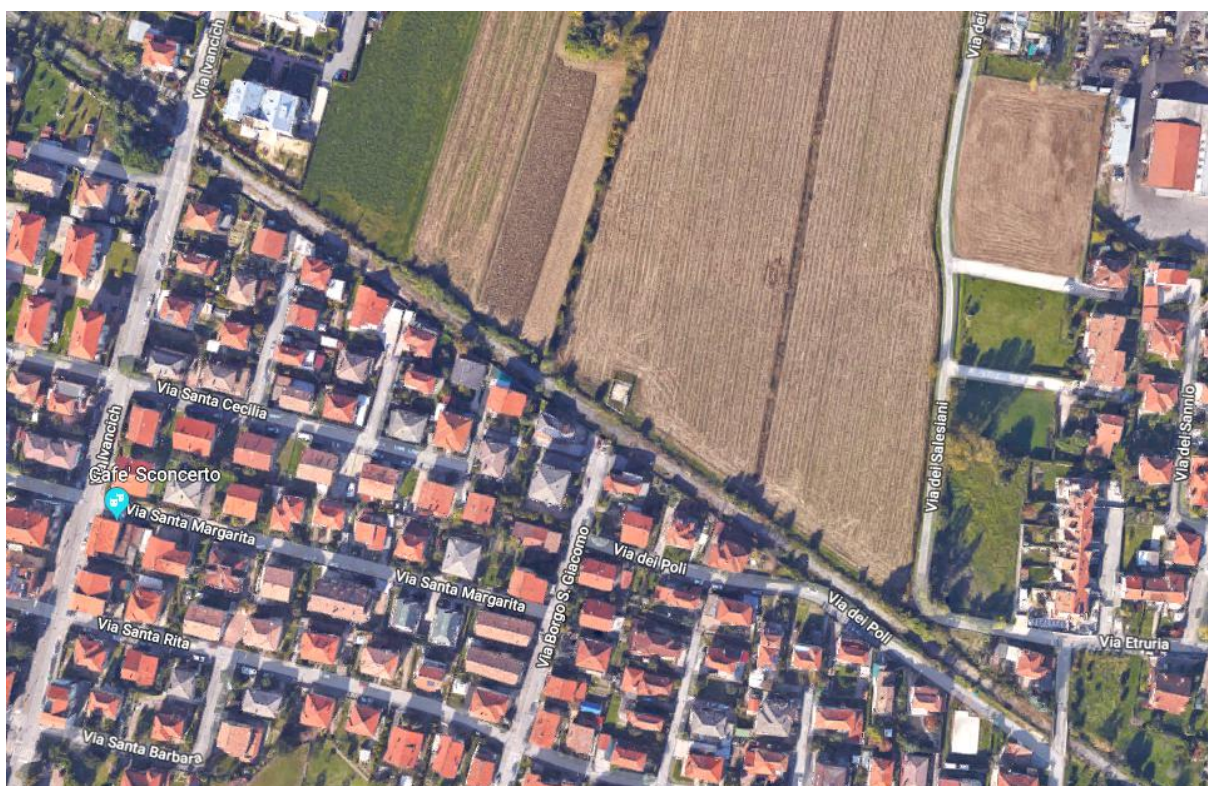




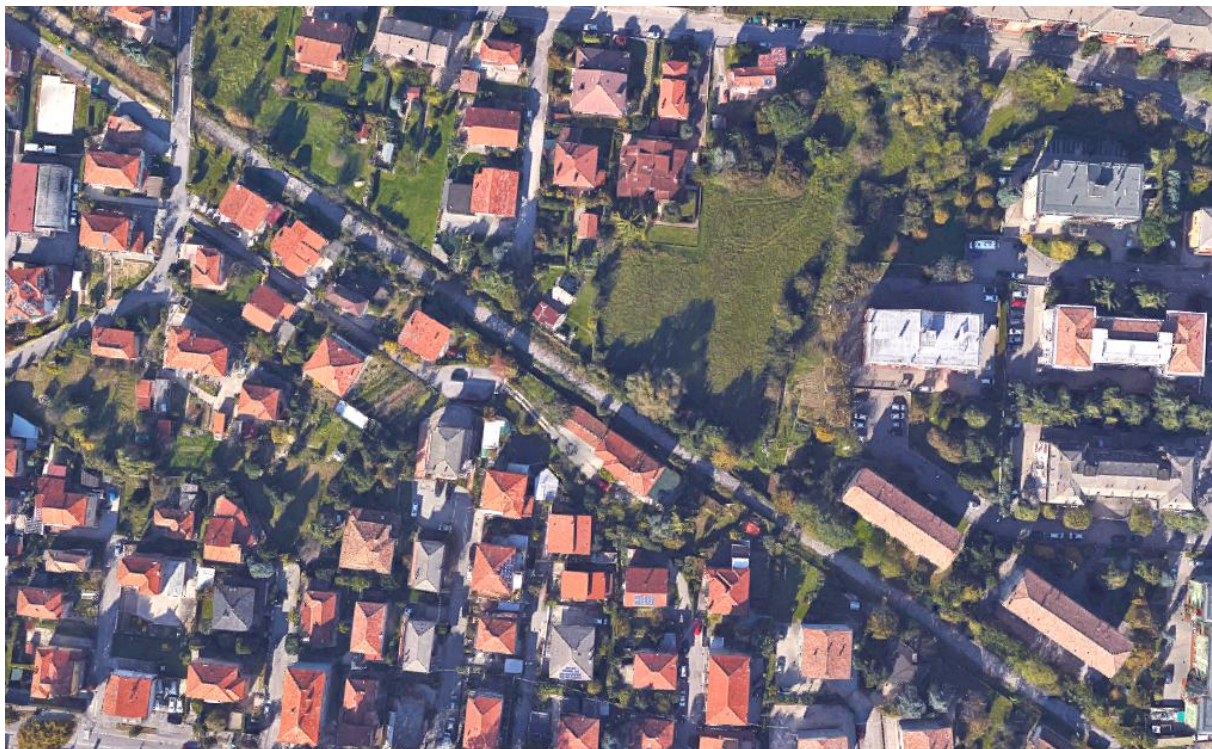
Tratto A-B: Asseggiano - via Risorgimento (google maps)



Tratto B-C: via Risorgimento - via Ivancich (google maps)



Tratto C-D: via Ivancich - via Etruria (google maps)



Tratto D-E: via Etruria - via Miranese (google maps)

ESTRATTO CTR



Il tracciato di intervento è evidenziato nell'immagine CTR.

RELAZIONE SPECIALISTICA DI INVARIANZA IDRAULICA

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IN PROGETTO

Data la tipologia di intervento, il contesto e le caratteristiche del materiale utilizzato per la pavimentazione, non è prevista la realizzazione di una rete di acque bianche dedicata. Il volume di invaso compensativo sarà ottenuto mediante adeguata riprofilatura dei fossati longitudinali posti ai lati del tracciato.

In generale in recapito avverrà a cielo aperto verso fossati di altre proprietà.

In merito ai recapiti, è previsto l'utilizzo di n.9 recapiti totali, previa pulizia e ripristino della funzionalità, così suddivisi:

- tratto **AB**: n. 4 recapiti in fossi privati;
- tratto **BC**: n. 2 recapiti in fossi privati, n. 1 recapiti in fosso comunale (via Risorgimento);
- tratto **CD**: n. 1 recapito in fognatura mista (via Borgo San Giacomo e via Santa Cecilia);
- tratto **DE**: n. 1 recapito in canale consortile (Rio Cimetto) mediante 4 nuove tubazioni in P.V.C. SN4 – SDR41 con diametro nominale DN200.

Sarà altresì necessario richiedere agli uffici competenti in materia la possibilità di utilizzare due ulteriori recapiti attualmente ostruiti e non funzionanti:

- n. 1 nel tratto AB (recapito n°1 all'inizio della pista, in prossimità dell'accesso da via Asseggiano);
- n. 1 nel tratto CD (recapito n°11 tra via dei Poli e il Rio Cimetto).

In generale verrà migliorato l'assetto idraulico lungo il fossato lato nord nei tratti più critici (BC-CD), ed in particolare è prevista la realizzazione dei seguenti interventi:

- all'altezza dei campi da tennis del Green Garden verrà realizzato uno "spartiacque" dei fossi a nord della pista ciclo-pedonale, che recapiteranno verso il fosso di via Risorgimento e verso il Rio Cimetto; il recapito verso quest'ultimo comporta alcune modifiche dell'assetto idraulico attuale, le cui principali caratteristiche saranno:
 - ✓ chiusura del recapito verso via Ivancich ed attraversamento trasversale di via Ivancich con linea interrata ø100 in cls per dare continuità al fosso a nord del tracciato ex-ferrovia;
 - ✓ attraversamento trasversale di via dei Poli con linea interrata ø100 in cls per dare continuità al fosso a nord del tracciato ex-ferrovia;
 - ✓ chiusura di attraversamenti o recapiti coerentemente al raggiungimento dell'obiettivo di cui al punto 1, in particolare di quelli sul lato nord quali il n° 7, 8, 9, 10, 11, 12;
 - ✓ realizzazione di nuove tubazioni di recapito per il collegamento dei fossi al Rio Cimetto (recapiti n°13, 14, 15, 16);
 - ✓ pulizia e ripristino dei recapiti lungo lato sud, ostruiti o parzialmente ostruiti, quali il n° 1, 2, 8,

9, 11, 12;

- realizzazione di linea ø100 in cls con predisposizione di alcuni pozzetti di recapito per futuro allacciamento della rete di via Gallia, via Euganea e via Rioson.

INDICAZIONI TECNICHE PROGETTUALI

CALCOLI IDRAULICI

La quantificazione delle acque meteoriche scolanti deriva dalla analisi dei dati ufficiali di piovosità per l'area in oggetto, che ricade come indicato nelle *Linee Guida* nell'area omogenea *costiera SE*. In particolare si è fatto riferimento alla curva di possibilità pluviometrica a 3 parametri:

$$h = \frac{a}{(t + b)^c} \cdot t$$

con t in minuti e h in mm

$a = 39.7$; $b = 16.4$; $c = 0.8$ riferiti a tempo di ritorno pari a $Tr = 50$ anni

Per quanto attiene ai coefficienti di deflusso si è assunto (D.G.R.V. n.2948 del 2009):

- 0.9 per le superfici impermeabili;
- 0.6 per le superfici semi-permeabili (pavimentazione della pista ciclo-pedonale);
- 0.2 per le aree verdi.

Dimensionamento del volume di invaso

Secondo direttive del *Consorzio Acque Risorgive*, poichè l'area in oggetto ha estensione inferiore all'ettaro, al fine di evitare la presenza di bocche tarate facilmente intasabili, non si predispone un manufatto limitatore di portata ma si è dimensionato il volume del serbatoio con il "*metodo dell'invaso*" (più cautelativo rispetto al *metodo delle piogge*), sulla base delle curve di possibilità pluviometrica definite con tempo di ritorno pari a 50 anni, aggiornate con riferimento alle "*Linee guida per la valutazione di compatibilità idraulica*", a cura del *Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto*, ed in base ad un coefficiente udometrico imposto allo scarico pari a 10 l/(sec x ha).

Il calcolo si esegue con riferimento alla trattazione analitica reperibile in [1]; se ne riportano di seguito esclusivamente i dati salienti:

S (superficie scolante) = 8252 mq

¹ Fognature - DA DEPO / DATEI - 1997;
Riscrittura delle equazioni del metodo dell'invaso per curve di possibilità Pluviometrica a tre parametri - ing. M. CERNI (Consorzio Acque Risorgive) - 2011

φ (coefficiente di deflusso medio) = 0.6

intensità di pioggia:

$$j = \frac{a}{(t + b)^c} \cdot t$$

con t in minuti ed intensità in mm

$a = 39.7$; $b = 16.4$; $c = 0.8$ riferiti a tempo di ritorno pari a $T_r = 50$ anni

p (pioggia netta) = $\varphi J S$

A = area bagnata

v = velocità media

Q (scala delle portate) = $v A = c A^\alpha$

con $\alpha = 1.5$ (per sezioni aperte)

$z = Q/p$

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{z^k}{k!} = e^z$$

u (coefficiente udometrico imposto) = 10 l/(sec,ha)

$$\text{Volume di invaso specifico (V}_0\text{/S)} : v_0 = \frac{u^{\frac{c-1}{c}} (a \varphi z)^{\frac{1}{c}} - b u}{z^{\frac{1}{c}}}$$

$$v_0 = 676 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$V_0 = V_{\text{serbatoio minimo richiesto}} = 676 \cdot 0.8252 = \mathbf{557.84 \text{ mc}}$$

Tale volume minimo viene ripartito nelle varie tratte del tracciato:

$$V_{\text{tratto A-B}} \text{ (tra Asseggiano e via Risorgimento)} = 676 \cdot (3.50 \cdot 863.75) / 10000 = 204.36 \text{ mc}$$

$$V_{\text{tratto B-C}} \text{ (tra via Risorgimento e via Ivancich)} = 676 \cdot (3.50 \cdot 742.68) / 10000 = 175.72 \text{ mc}$$

$$V_{\text{tratto C-D}} \text{ (tra via Ivancich e via Etruria)} = 676 \cdot (3.50 \cdot 413.20) / 10000 = 97.76 \text{ mc}$$

$$V_{\text{tratto C-D}} \text{ (tra via Etruria e via Miranese)} = 676 \cdot (3.50 \cdot 338) / 10000 = 79.97 \text{ mc}$$

Per ottenere l'invaso aggiuntivo minimo necessario, le sezioni dei fossati longitudinali posti in adiacenza al tracciato saranno quindi ampliate delle seguenti quantità minime (sezione aggiuntiva complessiva dei due fossi s_x e s_y per ogni metro lineare di tracciato):

$$\Delta_{\text{tratto A-B}} \text{ (tra Asseggiano e via Risorgimento)} = 204.36 / 863.75 = 0.237 \text{ mq/m}$$

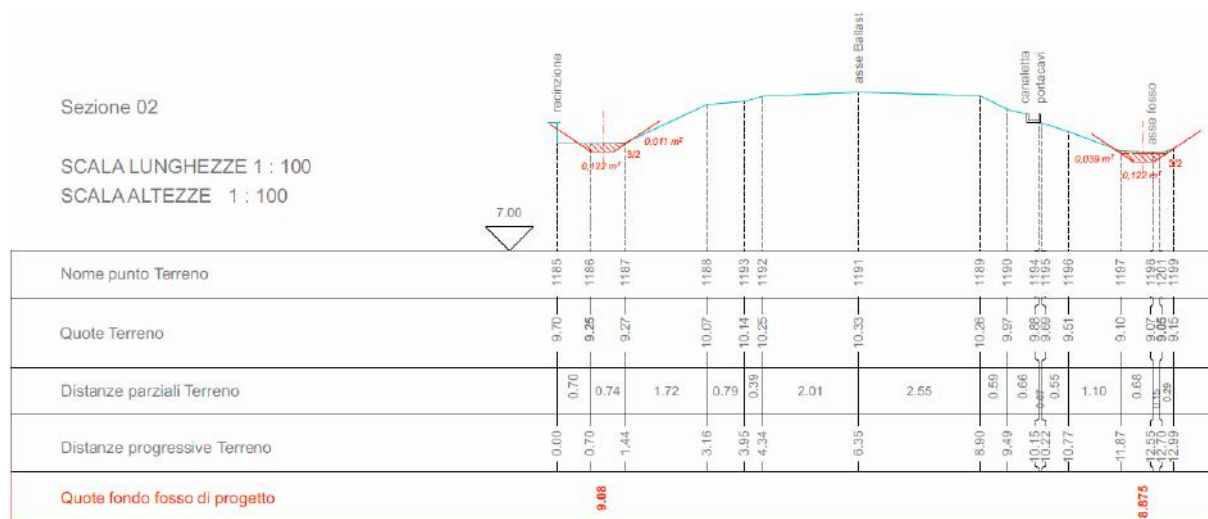
$$\Delta_{\text{tratto B-C}} \text{ (tra via Risorgimento e via Ivancich)} = 175.72 / 742.68 = 0.237 \text{ mq/m}$$

$$\Delta_{\text{tratto C-D}} \text{ (tra via Ivancich e via Etruria)} = 97.76 / 413.20 = 0.237 \text{ mq/m}$$

$$\Delta_{\text{tratto C-D}} \text{ (tra via Etruria e via Miranese)} = 79.97 / 338 = 0.237 \text{ mq/m}$$

Di conseguenza, laddove sono presenti fossi sia a dx che a sx della pista ciclabile, l'allargamento della sezione di ogni fosso dovrà essere superiore a 0.119 mq/m.

Rimandando alla visione delle tavole di progetto dal nn. 25 i01 a 30 i06, ad esemplificazione dell'intervento previsto si riporta di seguito la sez. 2 (tratto AB), in cui sono evidenziati gli aumenti di sezione dei fossati, con sezione maggiore a 0.119 mq/m.



RELAZIONE SPECIALISTICA DI CALCOLO DELLA PAVIMENTAZIONE

Di seguito si illustra il calcolo utilizzato per la verifica della portata della nuova pavimentazione introdotta con il progetto esecutivo a sostituzione di quanto previsto nel progetto definitivo così da permettere una valutazione più ampia a garanzia del miglioramento raggiungibile con il cambio di materiale.

PREMESSA:

La presente relazione è finalizzata alla verifica della pavimentazione prevista nella realizzazione della Pista Ciclabile "Valsugana" da realizzarsi sul sedime dell'ex ferrovia.

Denominazione dello strato	Spessore [cm]
Terreno naturale	Indefinito
Ballast	35
Pietrischetto 8-15	4
Completamento tipo "Drain Beton" o similare	8

Per la verifica è stato adottato il metodo di calcolo utilizzando i parametri geotecnici presenti in letteratura per ciascuno strato.

Per lo strato superficiale si è assunto un modulo elastico minimo pari a 15000 MPa.

I simboli p e d rappresentano il carico uniforme su una piastra di diametro d . In particolare p può assumere il valore della pressione di gonfiaggio e d il diametro dell'area d'impronta. Con " f " viene indicato il cedimento.

Calcolato " f ", si può calcolare il numero di assi che può sopportare la pavimentazione con formule empiriche reperibili in letteratura.

Il parametro n rappresenta un parametro di trasformazione che nella teoria dell'elasticità vale la radice cubica dei moduli elastici mentre nella teoria degli strati si utilizza radicando pari a 2,5.

Non trattandosi di pavimentazioni bituminose il metodo di calcolo risulta pressoché indipendente dalla temperatura.

CALCOLO:

Multistrato 1

CALCOLO DEL CEDIMENTO "f" DI UNA PAVIMENTAZIONE COSTITUITA DA PIU' DI TRE STRATI

INTRODUZIONE

Si esegue il calcolo del cedimento di una pavimentazione costituita da tre o più strati di materiale di varie caratteristiche fisico-meccaniche. La teoria di riferimento è quella relativa ai "metodi razionali o degli strati" che si basano sulle caratteristiche meccaniche dei materiali ed in particolare sul modulo elastico.

I dati di input sono i seguenti :

gli spessori "s" dei vari strati, considerando "0" lo spessore del sottofondo (in quanto di tale materiale interessano solo le caratteristiche meccaniche);
i moduli elastici E dei materiali, particolare attenzione va portata per quelli bituminosi che variano notevolmente in funzione della temperatura;
il carico p con il quale va caricata la piastra, espresso in Kg/cm²;
il diametro d della piastra che sollecita la pavimentazione oggetto di verifica.

Si consiglia di inserire di volta in volta il valore della temperatura, alla quale fa riferimento la verifica.

La formula di calcolo dei cedimenti è tratta dal libro: "STRADE FERROVIE E AEROPORTI - VOL.2" G.Tesoriere - UTET 1984 -.

PROCEDIMENTO

L'inserimento dei dati dev'essere fatto con la seguente sequenza:

Lo spessore degli strati va inserito partendo da quello più superficiale e ricordando che l'ultimo "strato" ha spessore nullo in quanto si tratta del sottofondo;

Per il modulo elastico dei vari materiali vale la stessa regola ma in questo caso va inserito anche il modulo elastico del terreno di sottofondo. I valori dei vari moduli elastici sono reperibili in letteratura ed in particolare nel testo di riferimento.

"Il carico sulla piastra" assume valori che dipendono direttamente dal tipo di asse che si sta considerando e dalle dimensioni della piastra di carico. Assunto l'asse tipo si divide per l'area della piastra e si ottiene la pressione p da inserire. Per i valori degli assi e della piastra si consiglia di consultare il testo di riferimento o relativi manuali.

Nell'ipotesi il numero di strati fosse inferiore alle caselle disponibili si dà valore 0 a tutte quelle caselle che rimangono. Per limitare il numero di errori si è provveduto ad articolare il calcolo secondo più passaggi che verranno di volta in volta specificati.

Si consiglia di specificare nella casella "descrizione" l'origine e la natura dei vari strati.

Dati iniziali :

		strato 1	strato 2	strato 3	strato 4	strato 5	strato 6	strato 7
Descrizione degli strati		conglomerato	pietrischetto	ballast	Terreno	terreno	Terreno	
Numeri degli strati	n	1	1	1	1	0	0	0
Spessore degli strati	S i (cm)	8	4	35	0	0	0	0
Modulo elastico terreno e strati	Ei (kg/cm ²)	15000	2000	600	0	0	0	0
Carico su piastra	p(kg/cm ²)	1,5						

Multistrato 1

Multistrato 1

Coefficienti della formula finale :

A1 =	1-1/B1 =	0,080222	A1/E1=	5,34812E-06
A2 =	1/B2-1/B3 =	0,077357	A2/E2=	3,86783E-05
A3 =	1/B4-1/B5 =	0,258462	A3/E3=	0,000430771
A4 =	1/B6-1/B7 =	0	A4/E4=	0
A5 =	1/B8-1/B9 =	0	A5/E5=	0
A6 =	1/B10-1/B11=	0	A6/E6=	0
A7 =	1/B12 =	0	A7/E7=	0

CEDIMENTO FINALE

f = 0,0160244 cm

0,1602 mm

N.B. : Tale cedimento può essere introdotto in alcune formule empiriche per il calcolo del numero di assi (di vario genere) che la pavimentazione è in grado di sopportare con quel determinato abbassamento.

Coefficienti Bi :

Calcolo eseguito secondo le formule riportate nel testo sopracitato.

B1 =	1,087218674
B2 =	1,302885979
B3 =	1,448917851
B4 =	1,858269603
B5 =	3,575608437
B6 =	0
B7 =	0
B8 =	0
B9 =	0
B10 =	0
B11 =	0
B12 =	0

CONCLUSIONI:

Si ritiene che il cedimento risultante sia compatibile con un transito di veicoli da massimo 35 q.li, risultando, per tale cedimento, le tensioni alla base dello strato di conglomerato cementizio compatibili con le resistenze triassiali dello stesso.

Ing. Michele Artusato



Mestre (VE), Maggio 2018

il professionista

Architetto Carlo Ragni

