

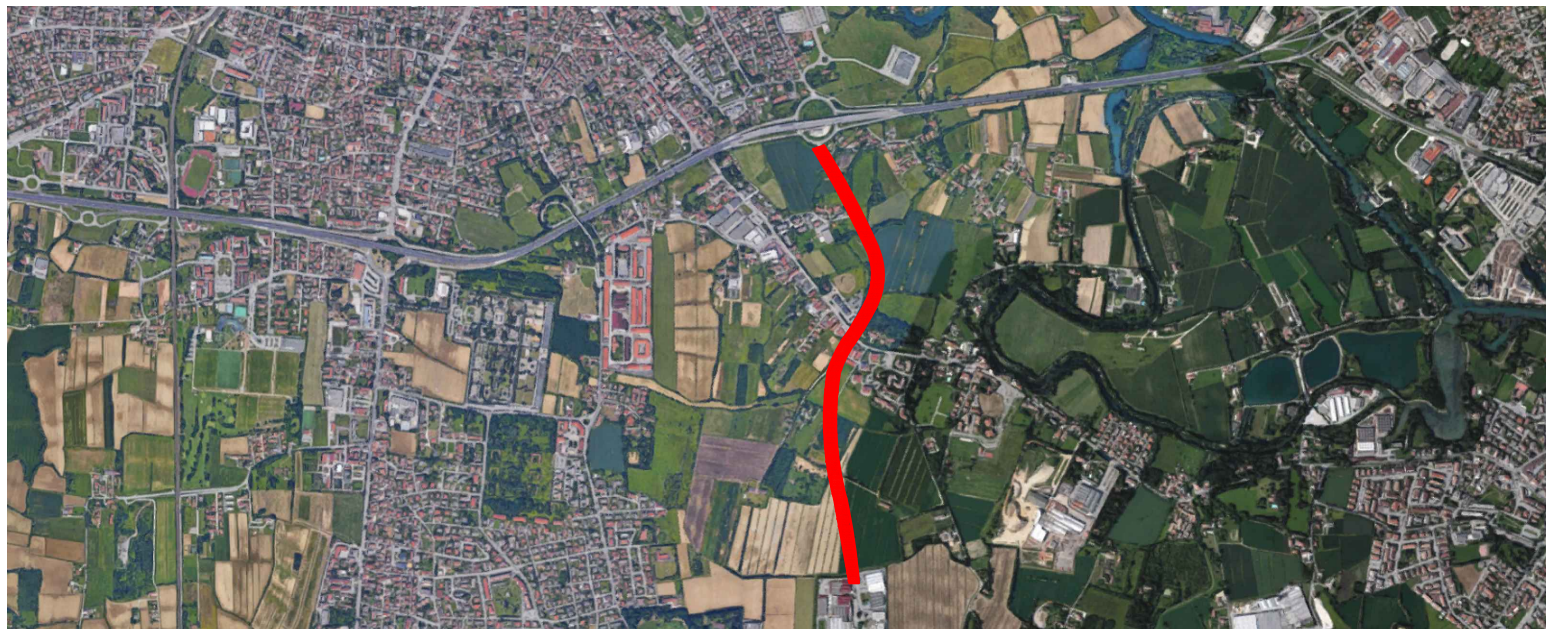


REGIONE DEL VENETO

GIUNTA REGIONALE
SEGRETERIA REGIONALE ALLE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'
DIREZIONE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO



VENETO STRADE S.P.A.



OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ING. GABRIELLA MANGINELLI

IL PROGETTISTA
ING. ALESSANDRO ZAGO

IL COORDINATORE TECNICO
ED AMMINISTRATIVO
DOTT. ENRICO VESCOVO

VALIDATO
ING. ALESSANDRO ZAGO

APPROVATO
ING. GABRIELLA MANGINELLI

DATA VALIDAZIONE

DATA APPROVAZIONE

OPERE DI COMPLETAMENTO DEL "TERRAGLIO EST" TRA VIA
ALTA IN COMUNE DI CASIER E LA TANGENZIALE DI TREVISO IN
COMUNE DI TREVISO

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTO N.

CPass/3_int. 31 - II° STRALCIO

ELABORATO

013D0_REL_PMA

DATA EMISSIONE
07/06/2021

SCALA

NOME FILE

20004RA013D0_REL_PMA

0

07/06/2021

Prima emissione

REV.

DATA

DESCRIZIONE DELLA MODIFICA

CONSULENZE SPECIALISTICHE - SERVICE DI PROGETTO :

PROGETTAZIONE STRADALE
COMPUTAZIONE - PRIME
INDICAZIONI SICUREZZA

PROGETTAZIONE E CALCOLO
STRUTTURALE
COMPUTAZIONE STRUTTURE

PROGETTAZIONE IDRAULICA
AMBIENTALE, IMPIANTISTICA
ANALISI CHIMICHE TERRENI

RELAZIONE E
PLANIMETRIE MODELLO
GEOLOGICO LOCALE

DIEGO GALIAZZO
INGEGNERIA
via De Regner, 13
35128 - Padova (PD)

C&T
ENGINEERING S.r.l.
via Veneto, 13
31057 - Silea (TV)

IDEVA
INGEGNERIA
viale Udine, 42
30026 - Portogruaro (VE)

Dott. Geologo
NICCOLO' IANDELLI
via Verona, 12
31045 - Motta di Livenza (TV)

Indice dei contenuti

PREMESSA	4
1. IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: METODOLOGIA E CONTENUTI	5
1.1 ORGANIZZAZIONE DELL'ATTIVITA' DI MONITORAGGIO	6
1.2 CONTROLLO QUALITA'	7
1.3 GESTIONE DEI DATI	7
1.4 CRITERI DI RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO	8
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO E DIMENSIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE	9
2.1 LA PROPOSTA PROGETTUALE	12
2.2 ALLARGAMENTO SEDE STRADALE ESISTENTE	14
2.3 NUOVA VIABILITÀ DI PROGETTO	15
2.4 COLLEGAMENTO VIABILITA' DI ACCESSO	18
2.5 OPERE VIARIE	19
2.5.1 ANDAMENTO PLANO ALTIMETRICO	19
2.5.2 DIMENSIONAMENTO ROTATORIA VIA DELLA LIBERAZIONE	19
2.5.3 STRUTTURA DEL PACCHETTO DELLA CARREGGIATA	20
2.5.4 OPERE STRUTTURALI	20
2.5.5 ASPETTI ILLUMINOTECNICI	25
2.5.6 ASPETTI IDRAULICI	26
2.5.7 SOTTOSERVIZI ED INTERFERENZE	27
2.5.8 NUOVO ATTRAVERSAMENTO DELLO SCOLO CONSORTILE DOSSON	28
2.5.9 SOTTOPASSO IN VIA SAN ANTONINO	29
2.5.10 OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE: ELEMENTI DI RICOMPOSIZIONE DEL PAESAGGIO	30
2.5.11 OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE: OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA	43
3. COMPONENTI AMBIENTALI E INDICATORI	45
3.1 COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE	45
3.2 CRITERI DI UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	45
3.3 CODIFICA PUNTI DI MONITORAGGIO	46
3.4 INDICATORI AMBIENTALI	46
4. MATRICI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO	48
4.1 AMBIENTE IDRICO – ACQUE SUPERFICIALI	48
4.1.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	48
4.1.2. METODOLOGIA	48
4.1.3. IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	50
4.1.4. PROGRAMMA TEMPORALE	51
4.2 AMBIENTE IDRICO – ACQUE SOTTERRANEE	51
4.2.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	51
4.2.2. METODOLOGIA	52
4.2.2. PROGRAMMA TEMPORALE	54
4.3 SUOLO E SOTTOSUOLO	55
4.3.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	55
4.3.2. METODOLOGIA	55
4.3.3. IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	55
4.3.4. PROGRAMMA TEMPORALE	56
4.4 FLORA e FAUNA	56
4.4.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO (RIFERIMENTI SCIENTIFICI E BIBLIOGRAFICI)	57
4.4.2. METODOLOGIA	58
4.4.3. IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	59
4.4.4. PROGRAMMA TEMPORALE	59
4.5 ACUSTICA - RUMORE	60
4.5.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	61
4.5.2. METODOLOGIA	62
4.5.3. IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	63

4.5.4.	PROGRAMMA TEMPORALE	64
4. 6	ATMOSFERA	64
4.6.1.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	64
4.6.2.	METODOLOGIA	65
4.6.3.	IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	67
4.6.4.	PROGRAMMA TEMPORALE	67
4. 7	TRAFFICO	68
4.7.1.	METODOLOGIA	68
4.7.2.	IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	69
4.7.3.	PROGRAMMA TEMPORALE	69
4. 8	RIEPILOGO ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	70
4. 9	STIMA PRELIMIANRE COSTI PMA.....	73

PREMESSA

Il presente documento costituisce un'indicazione dei contenuti e delle modalità esecutive del Piano di Monitoraggio Ambientale allegato al progetto definitivo e S.I.A. dell'opera viaria denominata *"COMPLETAMENTO DEL TERRAGLIO EST DA VIA DELLE INDUSTRIE IN COMUNE DI CASIER ALLA CONNESSIONE CON LA SR 53 POSTUMIA IN COMUNE DI TREVISO – PROGETTO DEFINITIVO"* ricadente nei comuni di Casier (TV) e Treviso.

Stante il livello di progettazione corrispondente alla fase definitiva, con il presente documento si anticipano le linee guida di quello che sarà il progetto di monitoraggio ambientale, da emettersi contestualmente allo sviluppo della progettazione esecutiva.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è disciplinato dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e assume la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non sono rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della fase di valutazione ambientale.

In particolare, il PMA persegue i seguenti obiettivi, in linea con le indicazioni dell'art. 28 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nello S.I.A. per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolvere della situazione ambientale;
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Temporalmente, il PMA si sviluppa durante le fasi di Ante Operam, Corso d'Opera e Post Operam:

- Monitoraggio Ante Operam (AO)
- Monitoraggio durante le fasi di cantiere (CO)
- Monitoraggio durante la fruizione – Post Operam (PO)

Nella redazione del presente PMA si è tenuto conto delle indicazioni contenute nelle "Linee guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA)" predisposte dalla Commissione speciale VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

1. IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: METODOLOGIA E CONTENUTI

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali, il monitoraggio rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Gli indirizzi metodologici ed i contenuti specifici del presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) sono stati sviluppati in accordo con quanto indicato dalle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) - Rev.1 del 16/06/2014".

Il PMA si articola in tre fasi temporali di seguito illustrate:

- I. Monitoraggio Ante Opera. Il monitoraggio della fase Ante Opera (AO) si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente ambientale, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una fotografia dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera.
- II. Monitoraggio in Corso d'Opera. Il monitoraggio in Corso d'Opera (CO) riguarda il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori e perché è influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese aggiudicatrici dei lavori. Pertanto, il monitoraggio in corso d'opera sarà condotto per fasi successive, articolate in modo da seguire l'andamento dei lavori. Preliminarmente sarà definito un piano volto all'individuazione, per le aree di impatto da monitorare, delle fasi critiche della realizzazione dell'opera per le quali si ritiene necessario effettuare la verifica durante i lavori. Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti e distinti in funzione della componente ambientale indagata. Le fasi individuate in via preliminare saranno aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori.
- III. Monitoraggio Post Opera. Il monitoraggio Post Opera (PO) comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera, e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. La durata del monitoraggio è variabile in funzione della componente ambientale specifica oggetto di monitoraggio.

La predisposizione del PMA deve garantire l'uniformità nei contenuti e nella forma dell'elaborato, pertanto è stato adottato il seguente percorso metodologico ed operativo:

- 1) Identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (ante operam, in corso d'opera, post operam), impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali;
- 2) Identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare; sulla base dell'attività di cui al punto 1 vengono selezionate le componenti/fattori ambientali che dovranno essere trattate nel PMA in quanto interessate da impatti ambientali significativi e per le quali sono state individuate misure di mitigazione la cui efficacia dovrà essere verificata mediante il monitoraggio ambientale.

A seguito delle attività indicate ai punti 1 e 2, per ciascuna componente/fattore ambientale individuata al punto 2 saranno definiti:

- a) Le aree di indagine nell'ambito delle quali programmare le attività di monitoraggio e, nell'ambito di queste, le stazioni/punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali effettuare i campionamenti (rilevazioni, misure, ecc.);
- b) I parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nello SIA (stima degli impatti ambientali), l'efficacia delle misure di mitigazione adottate;
- c) Le tecniche di campionamento, misura ed analisi e la relativa strumentazione;
- d) La frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
- e) Le metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;
- f) Le eventuali azioni da intraprendere (comunicazione alle autorità competenti, verifica e controllo efficacia azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali e ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento del PMA) in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

Le componenti/fattori ambientali trattate sono state individuate in coerenza con quanto documentato nello SIA, e vengono di seguito elencate:

- **Ambiente idrico:** acque superficiali e acque sotterranee;
- **Suolo e sottosuolo:** geologia, idrologia, uso del suolo;
- **Flora e fauna;**
- **Rumore – componente acustica;**
- **Atmosfera;**
- **Traffico veicolare.**

1.1 ORGANIZZAZIONE DELL'ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

Le principali attività previste per il monitoraggio sono:

- Attività amministrative e di supporto al Committente;
- Predisposizione della documentazione di base per le attività di indagine;
- Organizzazione e programmazione delle indagini in campo ed in laboratorio; raccolta informazioni aggiuntive presso gli Enti locali;
- Direzione Lavori delle attività svolte dai soggetti incaricati con verifica della documentazione prodotta nel corso delle indagini e produzione di Report e Relazioni di avanzamento lavori; contabilità e liquidazione delle attività suddette;
- Produzione di tutti i documenti ed elaborati grafici previsti per le fasi di monitoraggio e per la divulgazione dei risultati;
- Predisposizione della struttura del database informativo del monitoraggio ambientale;
- Gestione ed aggiornamento del Database;
- Previsione, ove necessario, di correttivi all'attività di monitoraggio rispetto a quanto inizialmente previsto nel PMA;
- Attività di assistenza nella divulgazione dei dati e dei risultati del Monitoraggio Ambientale.

Per una corretta esecuzione delle attività di monitoraggio e il necessario coordinamento delle diverse fasi, si richiedono le figure professionali descritte di seguito:

RUOLO	PROFESSIONALITA'
Responsabile Coordinatore del Monitoraggio Ambientale	Laurea tecnica con esperienza in S.I.A., gestione e coordinamento di lavori complessi
Responsabile della componente Ambito Idrico	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio - Idraulica
Responsabile della componente Suolo e Sottosuolo	Geologo – abilitazione ed esperienza professionale in materia di analisi ambientali sulla componente
Responsabile della componente Flora e fauna	Laurea tecnica (agronomo, forestale, biologo) - esperienza professionale in materia di ambienti naturali e gestione/monitoraggio della componente
Responsabile della componente Rumore	Laurea tecnica - abilitazione ed esperienza professionale in materia di impatto acustico
Responsabile della componente Atmosfera	Laurea tecnica – abilitazione ed esperienza professionale in materia di emissioni inquinanti in atmosfera
Responsabile della componente Traffico veicolare	Laurea in ingegneria o equipollente - esperienza professionale in materia di rilievi del traffico
Supporto Operativo (staff)	Tecnici prelevazione campioni e rilievi; disegnatori CAD

1.2 CONTROLLO QUALITA'

Le attività del PMA devono tenere conto anche della necessità di effettuare una serie di attività di controllo di qualità, quali:

- **Controllo qualità delle attività di campo:** Le attività di monitoraggio che verranno effettuate sul campo, ovvero il prelievo di campioni di componenti ambientali, le misurazioni e in generale tutte le attività connesse alla raccolta di parametri ambientali andranno realizzate secondo procedure di lavoro definite prima dell'inizio delle attività stesse.

Le metodologie di campionamento dovranno conformarsi agli standard di riferimento di settore, quali ad esempio norme tecniche e linee guida.

- **Controllo qualità delle attività di laboratorio:** Le modalità di esecuzione delle analisi di laboratorio saranno corrispondenti a quelle stabilite dai protocolli di accreditamento dei laboratori pubblici e comunque secondo i criteri di collimazione che saranno definiti con l'ARPA regionale, eventualmente ricorrendo anche a verifiche da eseguirsi in doppio.

1.3 GESTIONE DEI DATI

I dati acquisiti in ragione del presente PMA, accompagnati da opportuno report di rendicontazione dell'attività svolta, saranno trasmessi al Dipartimento Provinciale ARPAV di Treviso che si occuperà dell'analisi e gestione dei dati, e dell'eventuale coinvolgimento di altri enti.

Si prevede l'emissione, a cura del Responsabile del Monitoraggio Ambientale, della seguente reportistica corredata dei relativi dati:

- Relazione di fine fase di monitoraggio ambientale (Ante Opera, Corso d'Opera, Post Opera), da emettersi entro 30 giorni dalla conclusione di ciascuna, ovvero a partire dal ricevimento dei rapporti di prova da parte del laboratorio;
- Relazione annuale sulle attività di Monitoraggio Ambientale, da emettersi entro 30 giorni dalla fine dell'anno solare di riferimento.
- I dati e la sintesi delle relazioni sopra elencate, nelle forme da concordare con ARPAV e il committente, saranno resi disponibili per la divulgazione mediante pubblicazione su sito web.

1.4 CRITERI DI RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

I risultati delle misure di ogni campagna di indagine saranno raccolti ed elaborati nei report tecnici indicati al punto precedente.

Ciascuna relazione tecnica si sostanzierà anche mediante l'ausilio di tabelle ed elaborazioni grafiche contenenti fra l'altro:

- Georeferenziazione in scala adeguata dei punti di misura;
- Dati registrati nelle fasi di lavoro (cantiere-regime);
- Dati registrati nella fase oggetto del monitoraggio;

Tutte le informazioni che permettono una corretta valutazione dei risultati, una completa riconoscibilità e rintracciabilità del dato e ripetibilità della misura/valutazione, come ad esempio: check list (da considerarsi a titolo di esempio)

- data, luogo, ora del rilevamento;
- condizioni meteorologiche presenti anche antecedentemente al rilevamento per un tempo significativo;
- descrizione dettagliata della strumentazione utilizzata per i rilevamenti;
- tempo di riferimento, di osservazione e di misura;
- catena di misura completa, precisando la strumentazione impiegata;
- i livelli di inquinanti rilevati;
- caratterizzazione delle misure effettuate con la descrizione delle attività e delle attrezzature in uso durante i rilievi;
- elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione;
- identificativo e firma leggibile del tecnico che ha eseguito le misure;
- ulteriori attività temporanee impattanti non previste;
- modalità di attuazione delle misure di mitigazione/compensazione e delle prescrizioni;
- valutazione dell'impatto monitorato rispetto a quanto atteso.

Nel caso di impatti negativi imprevisti i dati del monitoraggio saranno comunque, per qualsiasi componente considerata, trasmessi tempestivamente alla struttura tecnica indicata dalla Committente per l'eventuale contestuale/consequente trasmissione all'Ente di controllo.

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO E DIMENSIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE

L'opera viaria in progetto si sviluppa per circa 1,7 km in comune di Casier, prevedendo di ammodernare il tratto di via delle Industrie, da via Alta, a sud, fino alla zona industriale di Dosson a nord, e per 1,65 km in nuova sede, nel territorio del comune di Treviso, collegando la zona industriale di Dosson con la tangenziale di Treviso, completando di fatto l'opera denominata "Terraglio Est". La proposta progettuale prevede, oltre alla riqualificazione e adeguamento della viabilità esistente dall'intersezione di Via Alta verso Nord fino al confine comunale di Casier, la realizzazione di un asse stradale che in prosecuzione di Viale delle Industrie si estende in direzione nord fino a collegarsi alla SR 53 "Postumia". La viabilità in nuova sede avrà una sezione di tipo F1 secondo il DM 05/11/2001.

Il progetto dell'infrastruttura denominata "Terraglio Est" ha visto la sua genesi a seguito del suo inserimento tra le Opere complementari al Passante di Mestre e in questo ambito ne è stato realizzato, ed aperto al traffico, un primo lotto tra S.P. 63 "Casalese" all'incrocio con Via Alta.

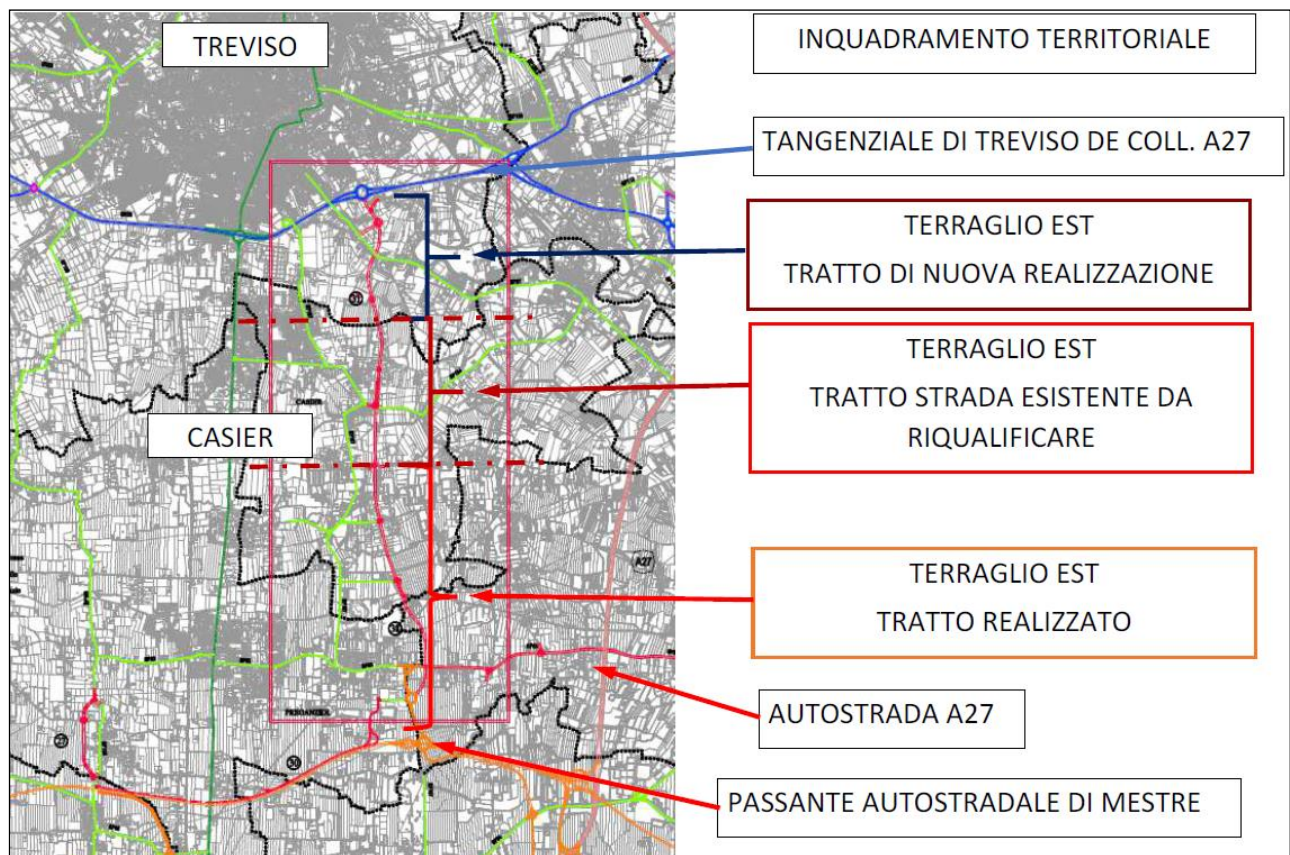


Figura 2-1- Stato attuale del Terraglio Est

In aggiunta alla nuova viabilità sono state realizzate le rotatorie in corrispondenza degli incroci con Via Einaudi, Via Martiri della Libertà, Via Alta e via Peschiere.

Il tratto di Terraglio Est, già realizzato, presenta una sede stradale con una larghezza minima di 9,00 mt ed è affiancata sul lato ovest da una pista ciclabile separata da un'aiuola di 1,50 m e in alcuni tratti da cordolo invalicabile di 50 cm. Al lato opposto, nei tratti in corrispondenza a zone edificate, è presente anche un marciapiede di larghezza pari a 1,50 mt funzionale a consentire un'accessibilità pedonale alle proprietà con maggiore sicurezza.

In corrispondenza del tratto che si trova tra lotti edificati – prevalentemente edifici di attività industriali e artigianali - è presente una fascia centrale di larghezza minima di 1,50 mt con la funzione di elemento separatore tra le corsie e funzionale a un maggior spazio di manovra per le svolte in destra dei veicoli che

entrano ed escono delle proprietà. La strada, in lieve rilevato, è affiancata dalle necessarie opere idrauliche quali fossati o tombinamenti in ragione del contesto in cui si sviluppa.

A partire dalla rotatoria su Via Alta, in direzione nord, la sezione stradale è rimasta quella esistente la quale si estende fino alla zona industriale di Casier dove ha termine. Lungo tale percorso è presente un'ulteriore rotatoria, a risoluzione dell'incrocio con Viale della Liberazione, la quale, rivelandosi piuttosto compatta, dovrà essere oggetto di riqualificazione per renderla funzionale ai nuovi flussi di traffico.



Figura 2-2- - Sede riqualificata e da riqualificare



Figura 2-3- Rotatoria di Via Peschiere



Figura 2-4- Rotatorie tra Via delle Industrie via Alta e Via della Liberazione



Figura 2-5- Attuale innesto di Via Pasteur sulla rotatoria della Tangenziale di Treviso

Il tratto esistente oggetto di adeguamento, presenta una larghezza di 6,50 – 7,00 mt, ed ha un andamento prevalentemente rettilineo. Negli ultimi 170 mt a nord la sede stradale, misurata tra le recinzioni degli insediamenti industriali, ha invece una larghezza variabile di circa 15,00 -17,00 mt, in questo tratto i fossati laterali sono già stati tominati.

Nel nuovo tratto di strada che arriva alla tangenziale di Treviso, l'arteria interseca altre due viabilità quali Via S. Antonino e Via Pasteur. La prima, che collega il centro di Casier con Treviso, ha una sezione di circa 7,00-7,50 mt ed è affiancata da un percorso ciclabile in sede promiscua. In corrispondenza dell'abitato essa dispone di marciapiedi da entrambi i lati. Verso Nord-Ovest oltrepassa la Tangenziale sud di Treviso, tramite un sottopasso di altezza ridotta, da qui è possibile procedere verso il centro città oppure raggiungere la tangenziale attraverso Via Fornaci. Via Pasteur, che ha altresì una larghezza di 7,00 mt, pur presentando un andamento tortuoso rappresenta il percorso più corto per accedere alla Tangenziale stessa.



Figura 2-6- Via S. Antonino



Figura 2-7- Via Pasteur

L'area attraversata dalla nuova viabilità è prevalentemente agricola con un andamento altimetrico definito dalle attuali baulature dei campi e dalla rete di scoli e fossati ivi presenti. La zona industriale di Casier si trova sopra al piano campagna di 1,5-2 m e il nuovo asse avrà un andamento che consenta di realizzare le opere necessarie a mantenere la continuità idraulica delle aree e anche il collegamento ai fondi attraversati dalla viabilità.

2.1 LA PROPOSTA PROGETTUALE

La seguente trattazione è stata desunta dai documenti progettuali disponibili (marzo 2021).

Gli interventi previsti dal presente progetto definitivo sono:

1. Riqualificazione della viabilità esistente (Viale delle Industrie) da Via Alta in direzione nord fino alla rotonda su Via della Liberazione con l'adeguamento della carreggiata esistente alle caratteristiche del tratto già realizzato a sud. Attualmente la sede stradale ha una larghezza media di circa 6,50 mt, si prevede di realizzare una sede carrabile con sezione di tipo F1 (D.M. 5 novembre 2001) – strada locale extraurbana - di larghezza totale 9,00 mt, e dare continuità alla pista ciclabile esistente proseguendone l'itinerario lungo il lato ovest, su sede separata da un'aiuola di 1,50 m oppure da elemento invalicabile di 50 cm.



Figura 2-8 - Sezione tipologica tra via alta e via della Liberazione

2. Riqualificazione del tratto finale di Viale delle Industrie con la riorganizzazione della piattaforma esistente. In questo segmento la strada ha inizialmente una larghezza di circa 7,00 mt, affiancata da due fossi per lo smaltimento delle acque piovane, mentre nella parte terminale la piattaforma si allarga occupando l'intera distanza fra le recinzioni presenti ai due lati per un'estensione superiore ai 16,00 mt. Considerando il tombinamento dei fossi di guardia, nel primo tratto, si prevede di dare continuità all'organizzazione della piattaforma dei tratti precedenti in corrispondenza delle zone con gli insediamenti a margine. Si prevede quindi che le due corsie, una per senso di marcia, mantengano la larghezza prevista dalla sezione tipo adottata e fra le due verrà ricavata una fascia di separazione di 1,50m che potrà essere ridotta fino ad 1 m nei punti in cui la sezione tra le recinzioni non lo permetta. Da ambo i lati si prevede la realizzazione di marciapiede da almeno 1,50 mt tra il margine della strada e le recinzioni esistenti. Per dare continuità al percorso ciclabile esistente, si prevede di proseguire la pista stessa in adiacenza al margine ovest dei lotti artigianali-industriali.



Figura 2-9 - Tratto finale Viale delle Industrie con sede stradale e fossi laterali



Figura 2-10 - Intersezione Viale delle Industrie con via della Liberazione

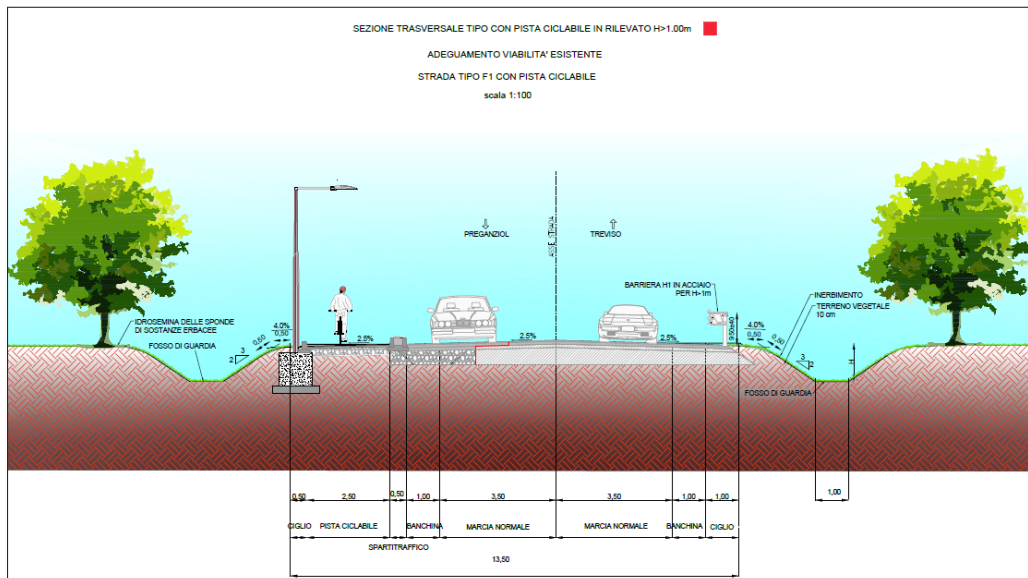
3. Realizzazione del nuovo tratto stradale in continuità di Viale delle Industrie fino a confluire sulla Tangenziale sud di Treviso (rotatoria Ca Foncello). L'esecuzione di questo tratto rende compiuto l'originario tracciato del Terraglio Est in quanto rappresenta la porzione del progetto originale che attualmente non esiste. Questa nuova viabilità ha un'estensione di circa 1,65 km: immediatamente dopo viale delle Industrie si prevede la realizzazione di una rotatoria al fine di ricostituire lo schema viario dei tratti precedenti, funzionali a supportare le svolte di accesso e uscita dalle proprietà senza le manovre in sinistra. A seguire l'asse stradale prosegue verso nord con dei rettifili e curve di ampio raggio per allinearsi al punto in cui sovrappassa una viabilità locale. A seguire l'asse curva per inserirsi nel varco in cui sottopassa via Sant'Antonino e riemerge prima di realizzare una curva che porta l'asse fino all'intersezione con via Pasteur. In corrispondenza di questa intersezione viene realizzata una rotatoria per agevolare e mettere in sicurezza le manovre d'ingresso ed uscita dalla strada locale. Fino a questa intersezione si prevede la continuità della pista ciclabile a margine ovest dell'asse principale e prima della rotatoria il percorso attraversa a raso la nuova strada e si collega a via Pasteur.
4. Adeguamento dello svincolo tra la tangenziale di Treviso e la viabilità locale: per migliorare la capacità dello svincolo anche a seguito della presenza del nuovo asse stradale si prevede di:
 - a. Realizzare una bretella di collegamento tra la rampa sud-ovest della tangenziale e il nuovo asse stradale per togliere dall'anello esistente le manovre di svolta verso il Terraglio est;
 - b. Realizzare un collegamento con più corsie tra la rotatoria esistente e quella d'accesso a via Pasteur. Questo di fatto consente il funzionamento delle due rotatorie come unico svincolo.

L'andamento verticale del nuovo asse stradale prevede di mantenersi in quota in continuità a via dell'Industria fino a sovrappassare la viabilità a servizio dei fondi. La continuità di quest'ultima è garantita da un sottopasso – largo 8 m - e relative rampe. L'asse principale poi si abbassa mantenendosi sopra il piano campagna fino

all'inizio della rampa di discesa verso il sottopasso di via S. Antonino. Superato questo, il tracciato risale e si mantiene sopra il piano campagna fino a raccordarsi con la viabilità esistente di via Pasteur e della rotatoria della tangenziale di Treviso.

2.2 ALLARGAMENTO SEDE STRADALE ESISTENTE

L'intervento ha origine a nord della rotatoria esistente tra via delle Industrie e via Alta in Comune di Casier e termina in corrispondenza della fine di via delle Industrie verso nord. Al confine con il Comune di Treviso. Per una facile lettura del tracciato si definisce la progressiva 0 in corrispondenza del punto in cui l'intervento di progetto si collega al ramo di via delle Industrie lato Nord.



Il progetto prede di realizzare una strada tipo F1 che si compone di due corsie da 3,50m e da due banchine laterali da 1m per complessivi 9m, la pista ciclabile ha una larghezza di 2,50m.

Da questo punto il tracciato si sviluppa mantenendo il margine Est come riferimento e prevedendo l'allargamento della sede stradale con l'aggiunta della pista ciclabile lungo il margine Ovest.

Il tratto relativo alla riqualificazione della strada esistente con relativo allargamento e pista ciclabile ha un'estensione di circa 1700 m fino ad arrivare al termine della via stessa. L'andamento planimetrico è pressoché rettilineo e ricalca quello della strada esistente, altimetricamente ha un andamento pianeggiante con la sola differenza che il colmo della strada è spostato verso Ovest e la quota al colmo è superiore viste le maggiori dimensioni della strada.

La strada ha una sezione a doppia falda e altimetricamente la pista ciclabile risulta in continuità della falda Ovest per garantire il corretto deflusso delle acque verso i fossati laterali. La pista ciclabile è separata dalla strada da un'aiuola di larghezza 1,50 m che diviene una separazione da 50 cm in corrispondenza del tratto che si avvicina all'immissione alle rotatorie, al fine di limitare gli espropri e le interferenze con le recinzioni esistenti.

Per tutto il tratto la strada è il leggero rilevato e il corpo stradale è delimitato da fossi di guardia per la raccolta acqua sia dalla strada che dai lotti agricoli adiacenti.

Lungo questo tratto sono presenti alcuni accessi ai fondi e alle proprietà, in corrispondenza dei quali la continuità idraulica è garantita da dei tombinamenti.

Gli accessi interferiti verranno ricostruiti nella nuova posizione definita in base alla nuova carreggiata stradale. Viene rifatto il passaggio sul canale Dosson, attualmente il ponte esistente ha le dimensioni funzionali alla strada esistente, il progetto prevede la demolizione e ricostruzione del ponte che avrà caratteristiche idonee ad ospitare sia la strada allargata che il percorso ciclabile.

In corrispondenza delle rotatorie esistenti si procederà ai lavori per garantire la continuità dei percorsi ciclopodali e l'adeguamento degli innesti alla strada con le caratteristiche di progetto. La strada allargata si attesta alla rotatoria in corrispondenza del varco esistente tra le due proprietà che delimitano l'intersezione.

In corrispondenza di questo tratto i fossati laterali verranno tominati e la raccolta acqua avverrà con delle caditoie presenti tra la sede stradale e la pista ciclabile.

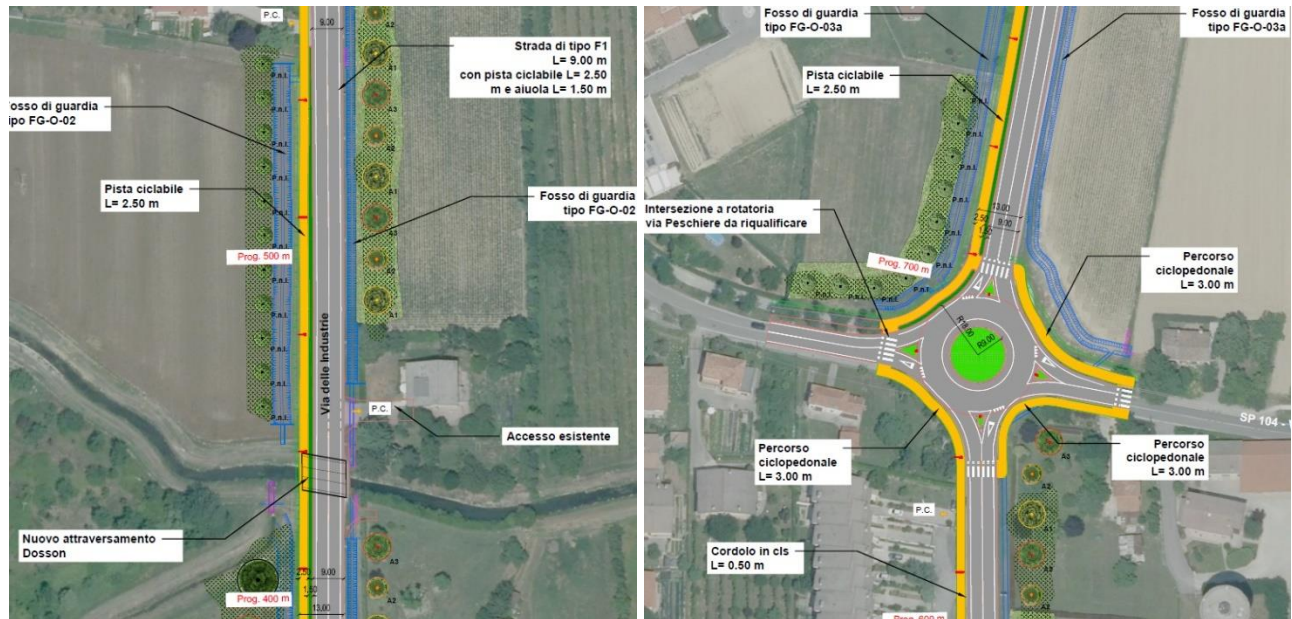


Figura 2-11 - Stralcio progetto di allargamento viabilità esistente

Relativamente all'ultimo tratto di via delle Industrie, nella zona industriale di Casier, la sezione stradale prevede a margine i due marciapiedi mentre la pista ciclabile viene portata esternamente per evitare di interferire sia con le recinzioni sia con le manovre di ingresso e uscita dai lotti.

Al fine di dare continuità ai percorsi ciclabili e pedonali in corrispondenza della rotatoria si prevede di completare con le parti mancanti questi percorsi.

L'illuminazione di questo tratto di strada si prevede con dei punti luce posti lungo il margine Ovest esternamente alla pista ciclabile. Il punto luce avrà un'altezza di circa 9 m e uno sbraccio di circa 1,50 m con un interpalo medio di 36 m. Per maggiori dettagli si veda la relazione illuminotecnica.

2.3 NUOVA VIABILITÀ DI PROGETTO

La nuova strada di progetto ha inizio in corrispondenza del punto conclusivo di Viale delle Industrie e prosegue verso nord fino a confluire nella Tangenziale di Treviso.

Immediatamente dopo viale delle Industrie si prevede la realizzazione di una rotatoria al fine di ricostituire lo schema viario dei tratti precedenti, funzionali a supportare le svolte di accesso e uscita dalle proprietà senza le manovre in sinistra. In questo punto la pista ciclabile che arriva da ovest si ricollega all'asse principale e prosegue in affiancamento dello stesso verso Nord.

Dopo circa 375 mt l'asse principale interseca una strada vicinale tra gli appezzamenti e la realizzazione di un sottopasso ne consente la continuità.



Figura 2-12 - Strada vicinale

L'asse principale viene mantenuto sopra il piano campagna e si prevede di realizzare un sottopasso con una larghezza totale di 8,00 mt rispettivamente destinati: al flusso carraio 6,50 mt ed a marciapiede 1,50 mt. L'altezza libera del manufatto in colmo strada sarà di 5,00 m. In ragione dell'altimetria del terreno è possibile alzare l'asse principale fino a 2,50/3 mt sopra al piano campagna consentendo di limitare lo sviluppo delle rampe di accesso al sottopasso. Per questo tipo di rampe la pendenza massima è del 10% ma in ragione dell'orografia del terreno è possibile limitarla all' 8%. Sono previste delle strutture di sostegno e un impianto di raccolta e sollevamento delle acque, opportunamente dimensionato all'estensione delle rampe. Il tracciato della nuova viabilità del Terraglio Est, prosegue poi in direzione nord verso via S. Antonino.

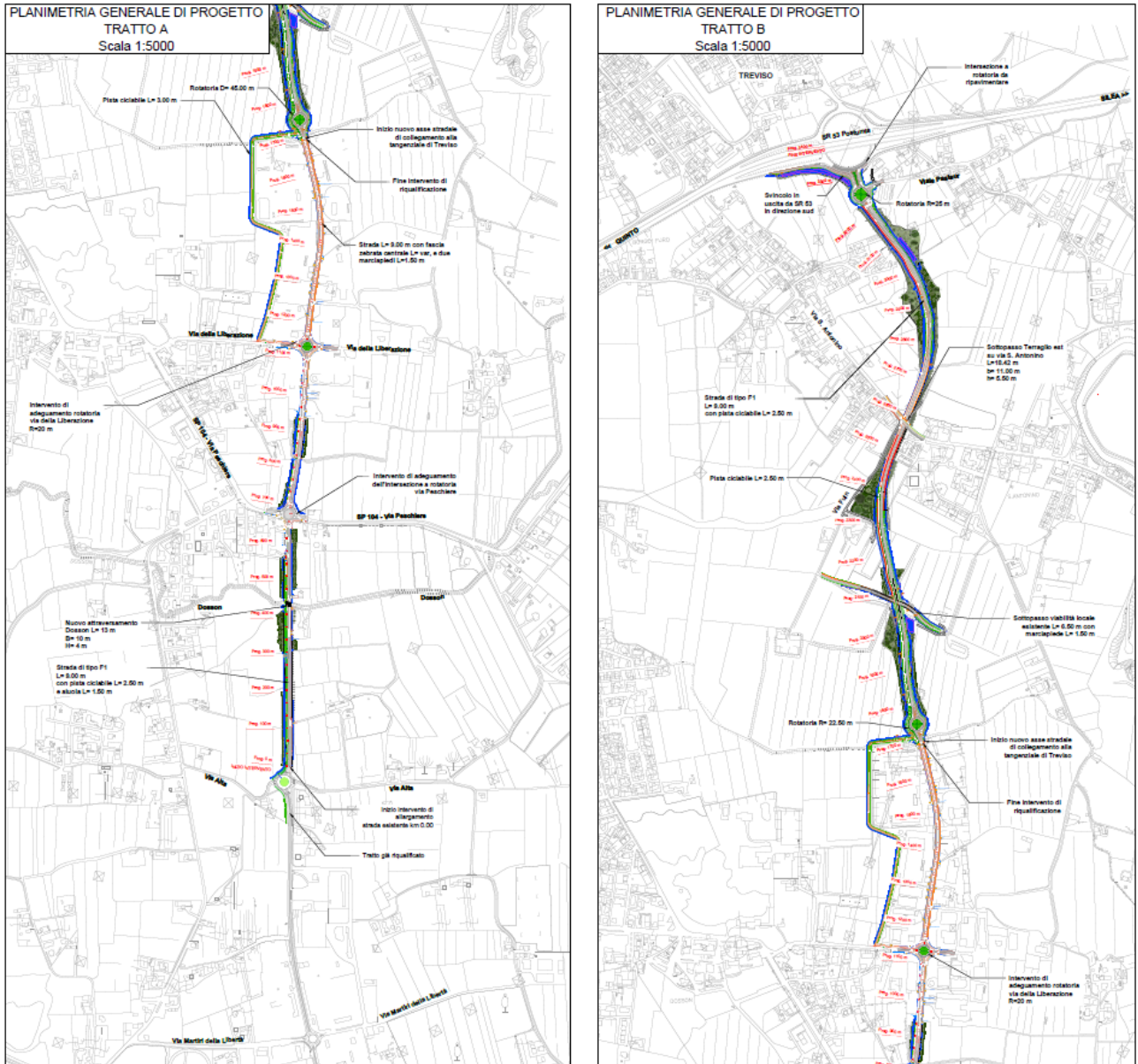


Figura 2-13 - Stralcio progetto del nuovo asse viario

All'intersezione con via s. Antonino, si prevede che l'asse principale sottopassi la strada comunale con un'opera di attraversamento che si compone di due rampe e un monolite dimensionati per mantenere inalterata, 70 km/h, la velocità di progetto dell'asse. Per mantenere questo standard la pendenza delle rampe (6,00%) e i raggi verticali utilizzati portano ad avere un'opera complessivamente lunga 375 m.

Proseguendo in direzione nord, il nuovo asse stradale si riporta sopra il piano campagna e, adeguando il tracciato ai varchi territoriali esistenti fino ad incontrare via Pasteur dove viene realizzata una rotatoria per garantire il collegamento funzionale alla strada locale.

La nuova rotatoria viene raccordata all'anello dell'esistente con un tratto di nuova viabilità che prevede quattro corsie ovvero le due dell'asse principale e le due relative al collegamento con la rampa della tangenziale e a via Pasteur.

Come anticipato dalla rampa sud ovest della tangenziale di Treviso si prevede la realizzazione di un collegamento diretto con il Terraglio Est per i veicoli che provengono da ovest e devono portarsi verso sud lungo il Terraglio est. La corsia inizialmente si affianca all'esistente e poi si separa mantenendosi parallela e bypassando l'esistente rotatoria.

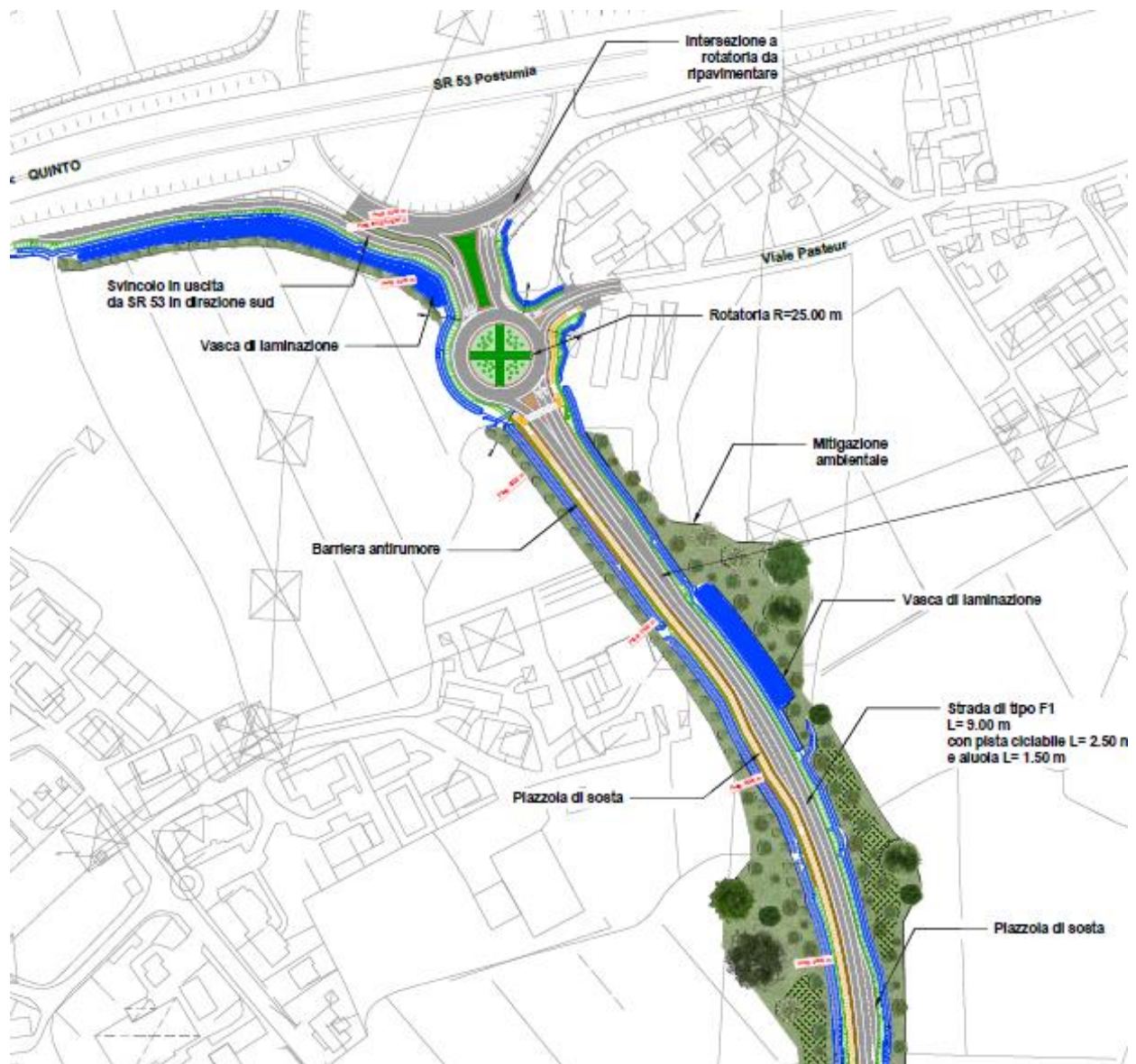


Figura 2-14 - Stralcio progetto del nuovo asse viario in corrispondenza dell'attestazione con la SR 53 Tangenziale di Treviso

2.4 COLLEGAMENTO VIABILITA' DI ACCESSO

La viabilità principale di progetto attraversa prevalentemente un territorio agricolo e interferisce con gli attuali percorsi di accesso ai fondi. Il progetto prevede di dare continuità a questi collegamenti con la realizzazione di tratti di strade bianche all'interno dell'area di intervento. La lunghezza delle strade bianche è di 4 m e con andamento determinato dalle esigenze del territorio

2.5 OPERE VIARIE

La proposta progettuale prevede, oltre alla riqualificazione e adeguamento della viabilità esistente dall'intersezione di Via Alta verso Nord fino al confine comunale di Casier, la realizzazione di un asse stradale che in prosecuzione di Viale delle Industrie si estende in direzione nord fino a collegarsi alla SR 53 "Postumia". La viabilità avrà una sezione di **tipo F1** secondo il **DM 05/11/2001** e l'andamento plano altimetrico è condizionato dalle preesistenze e dalle discontinuità del costruito presenti in ambito urbanizzato.

Le proposte progettuali relative all'asse principale differiscono solo leggermente tra loro. Esse presentano il maggior discostamento laddove in luogo della soluzione a rotatoria (in corrispondenza di via S. Antonino), proponendo in alternativa un delivellamento delle due arterie (nel caso del sottovia) l'asse prosegue senza interruzioni.

2.5.1 Andamento plano altimetrico

Partendo da sud, l'asse di tracciamento si collega alla viabilità esistente, Viale delle Industrie, inizia con un tratto rettilineo di circa 300 mt, in seguito flette verso est con curva di raggio 2.000 mt per poi proseguire con un altro rettilineo per ulteriori 250 mt. Successivamente è prevista una ulteriore curva verso est di raggio 400 mt che consente di allineare l'asse stesso in direzione dell'intersezione con via S. Antonino.

Attraversata Via S. Antonino, si percorre un'altra curva di raggio pari 400 mt per dirigere il tracciato, verso la parte finale, in corrispondenza dell'attestazione sullo svincolo della Tangenziale di Treviso. Qui si prevede l'innesto alla rotatoria, secondo le una delle ipotesi descritte in precedenza, da definirsi nelle successive fasi progettuali. Nel sottopasso di via S. Antonino, la sezione stradale rimane invariata e sarà affiancata da due marciapiedi di servizio di larghezza 1,00 mt, il franco libero minimo sotto trave sarà di 5,00 mt.

L'andamento altimetrico prevede, nel tratto da allargare, di mantenere la stessa quota stradale esistente mentre nel tratto nuovo l'andamento sarà in funzione del punto da cui ha origine, z.i. di Casier, dalle intersezioni con la viabilità locale e dal collegamento con la tangenziale di Treviso. Per mantenere una velocità di progetto di 70 km/h, le pendenze massime sono previste del 5% e i raggi di curvatura verticali dimensionati funzionalmente all'obiettivo.

2.5.2 Dimensionamento rotatoria via della liberazione

La rotatoria su via della Liberazione è l'unica rotatoria che viene ridefinita nelle geometrie rispetto all'attuale stato di fatto. Infatti ora non ha degli spazi definiti ed è necessario progettare e dimensionarla in base al traffico che dovrà gestire ad opera completata. La rotatoria è stata dimensionata secondo le prescrizioni contenute nel D.M. del 19 aprile 2006 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*" in applicazione del quale sono state individuate i seguenti dimensionamenti:

Caratteristiche geometriche principali:

- Raggio esterno 20,00 m;
- Raggio interno 11,00 m;
- Larghezza corona rotatoria 7,00 m più banchine;
- Larghezza banchine interne 1,00 m;
- Larghezza banchine esterne 1,00 m;
- Larghezza corsia di immissione 3,50 m;
- Larghezza corsia di emissione 4,50 m più banchine.

La rotatoria sarà posta alla quota dell'attuale intersezione stradale con pendenza della corona del 2,0 % verso l'esterno, pertanto la raccolta dell'acqua piovana avverrà mediante caditoie, bocche di lupo, o altro sistema, posto in adiacenza al margine stradale esterno.

Attorno all'anello, come nelle precedenti, si prevede l'anello ciclopeditonale per garantire i collegamenti delle varie direzioni.

2.5.3 Struttura del pacchetto della carreggiata

Al fine del dimensionamento della nuova pavimentazione sarà necessario procedere preliminarmente ad indagini sulla natura dei terreni sulla tipologia di stratificazioni presenti. Nel presente documento è stato assunto il pacchetto che prevede l'utilizzo della seguente sovrastruttura:

- strato di usura in conglomerato bituminoso modificato tipo hard di spessore pari a 4 cm,
- strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso ad alto modulo di spessore pari a 8 cm;
- strato di base in conglomerato bituminoso di spessore pari a 10 cm;
- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato a cemento di spessore pari a 20 cm;
- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato di spessore pari a 30 cm;
- geotessuto, tessuto non tessuto, di separazione;
- sottofondo in tout-venant di spessore pari a 60 cm.

Qualora a seguito delle successive indagini il terreno risultasse di caratteristiche meccaniche particolarmente scadenti è prescritta l'esecuzione della bonifica del terreno per uno strato complessivo di cm 50 e la progettazione di un adeguato pacchetto

Nei punti in comune con la viabilità esistente, l'ammorsamento della nuova sede stradale con il pacchetto stradale esistente sarà garantito mediante la scarifica della parte esterna del pacchetto esistente per una larghezza di 50 cm e fresatura profonda (usura e binder) di ulteriori 50 cm per permettere l'inserimento di una geogriglia opportunamente dimensionata, atta al rinforzo ed all'ammorsamento della nuova pavimentazione con quella esistente.

Per quanto attiene la pista ciclabile si prevede un pacchetto composto da:

- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato di spessore pari a 20 cm;
- strato di collegamento (binder) di spessore pari a 5 cm;
- strato di usura 3 cm.

2.5.4 Opere strutturali

Le opere strutturali più significative previste dal presente progetto sono costituite da:

- A. sottopasso di via Sant'Antonino in Comune di Treviso;
- B. sottopasso agricolo in Comune di Casier;
- C. allargamento ponte sul fiume Dosson.

A - SOTTOPASSO DI VIA SANT'ANTONINO

L'opera più significativa è la realizzazione di un'intersezione a livelli sfalsati in corrispondenza di Via Sant'Antonino in Comune di Treviso: la nuova viabilità (Terraglio est) sottopassa via S. Antonino che costituisce la parte urbana della S.P. 67 Treviso-Quarto d'Altino.

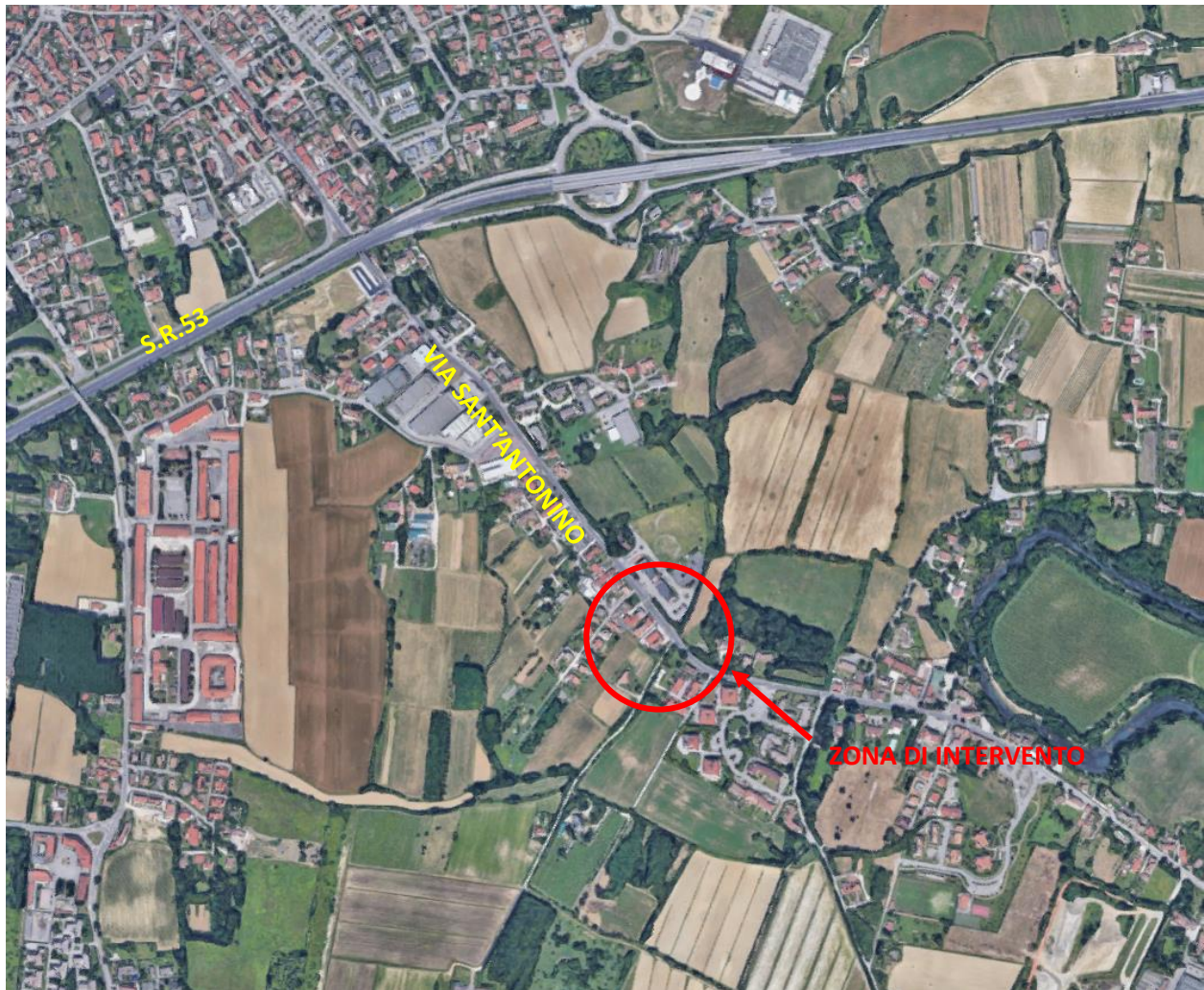


Figura 2-15 - Immagine satellitare indicazione area sottopasso del Terraglio est su via S. Antonino

Il sottopasso sarà costituito da una struttura in c.a. gettata in opera con sezione a U: in corrispondenza dell'intersezione stradale tale sezione sarà completata da una soletta realizzata con travi prefabbricate e getto di collegamento in opera.

Il franco libero del sottopasso sarà, ai sensi della vigente normativa, di 5 metri: la carreggiata avrà una larghezza complessiva di 9 metri completata da due marciapiedi di sicurezza della larghezza di 1 metro, rispettando la geometria stradale prevista.

Il sottopasso ha una lunghezza complessiva di 20 metri ed è inclinato di 117° rispetto l'asse della sovrastante Via Sant'Antonino.

Le rampe sono previste con una pendenza massima del 5% raccordate con adeguati raggi verticali come da normativa. La rampa sud (verso Dosson) ha una lunghezza complessiva di circa 199 metri mentre la rampa nord (verso Treviso) è lunga circa 171 metri.

La realizzazione dell'opera è condizionata dal suo inserimento in un ambiente molto antropizzato e con un livello della falda freatica elevato (è stato cautelativamente stimato un livello della falda circa 2 metri sotto l'esistente piano stradale).

In queste condizioni non si potevano prevedere impianti di aggotamento importanti che avrebbero disturbato le vicine abitazioni né ampi spazi per l'effettuazione di scavi importanti: anche l'impiego di palancolati infissi era sconsigliato dalle vicine presenze edilizie. Si è quindi ipotizzato di realizzare l'opera previa costruzione di due diaframature di contenimento in c.a. e la realizzazione di un tappo di fondo mediante jet-grouting, in modo da realizzare una vasca "impermeabile" entro la quale costruire le nuove strutture.

Il manufatto sarà dotato di tutti i necessari sistemi per lo smaltimento delle acque meteoriche, costituiti da un adeguato sistema di pompaggio eventualmente supportato anche da un gruppo elettrogeno di sicurezza.

La realizzazione di tale struttura comporterà l'interruzione del traffico veicolare su via Sant'Antonino, almeno limitatamente ai tempi di realizzazione dello scatolare.

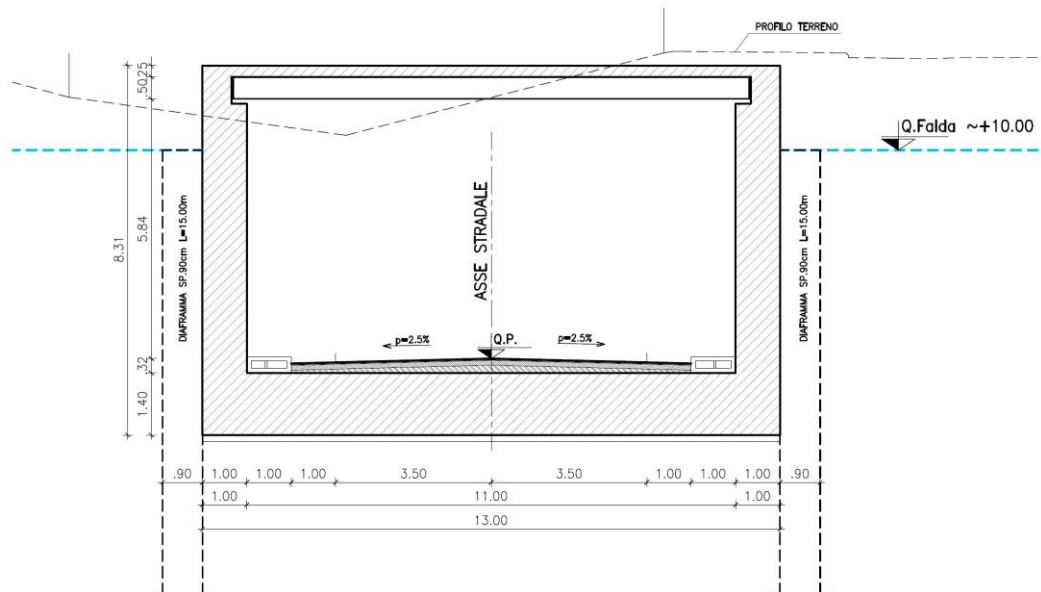


Figura 2-16 - Sezione trasversale del sottopasso

B - SOTTOPASSO AGRICOLO

Poco più di 500 metri a sud del sottopasso di Via Sant'Antonino è prevista la realizzazione di un sottopasso a servizio della viabilità agricola, per dare continuità ad un collegamento laterale a Via Fuin e verso Via Stretta in Comune di Treviso, a servizio delle attività agricole del territorio.

Anche questo sottopasso sarà costituito da una struttura in c.a. gettata in opera con sezione a U: in corrispondenza dell'intersezione stradale tale sezione sarà completata da una soletta realizzata con travi prefabbricate e getto di collegamento in opera.

Il franco libero del sottopasso sarà di 5 metri per favorire il transito dei mezzi agricoli (anche dei mietitrebbia): la carreggiata avrà una larghezza complessiva di 6,50 metri completata da una banchina laterale da 1,50 metri.

Il sottopasso ha una lunghezza complessiva di circa 16 metri ed è inclinato di 124° rispetto l'asse della sovrastante nuova viabilità costituita dal Terraglio est.

Le rampe sono previste con una pendenza massima di circa il 5% raccordate con adeguati raggi verticali come da normativa e di una lunghezza di circa 60 metri.

L'opera è realizzata completamente in zona agricola a notevole distanza da qualsiasi fabbricato civile: il livello della falda freatica, essendo la nuova viabilità sopraelevata rispetto alla campagna circostante è poco significativo, anche stimando cautelativamente un livello di falda di circa 2 metri sotto il piano stradale dell'esistente viabilità agricola.



Figura 2-17- Immagine satellitare indicazione area sottopasso agricolo

In queste condizioni si è prevista una realizzazione del manufatto di tipo tradizionale, con l'apertura degli scavi necessari per l'esecuzione dell'opera e l'aggottamento delle acque con un adeguato impianto well-point.

Il manufatto sarà eventualmente dotato di un adeguato sistema di pompaggio per lo smaltimento delle acque meteoriche.

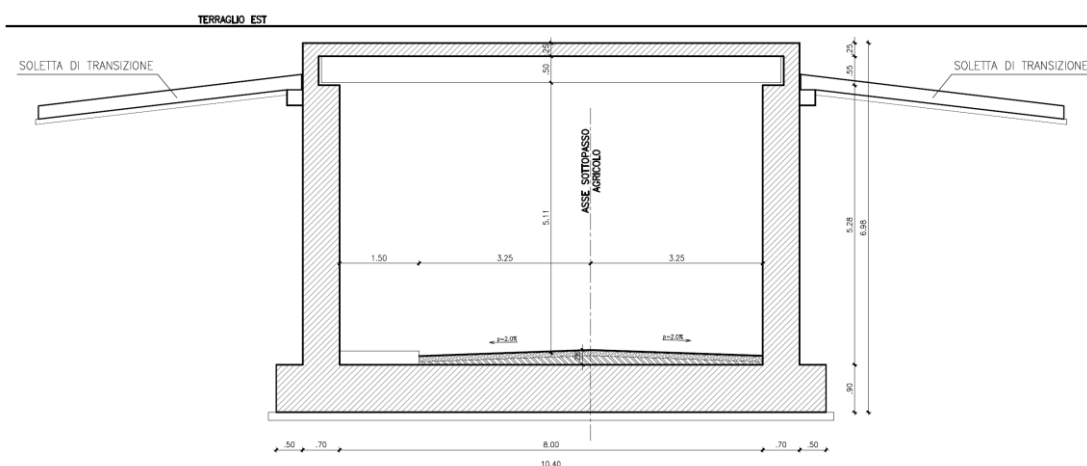


Figura 2-18 - Sezione trasversale del sottopasso agricolo

C - ALLARGAMENTO DEL PONTE SUL FIUME DOSSON

Lungo il tratto di riqualificazione della viabilità esistente (Via delle Industrie) a Casier era previsto l'allargamento del manufatto di scavalco del fiume Dosson per la realizzazione di una pista ciclabile.

A seguito dei sopralluoghi effettuati, in relazione al fatto che l'allargamento di un manufatto già esistente comporta sempre problematiche manutentive importanti a causa degli inevitabili cedimenti differenziali delle strutture dovuti ad età e tipologie diverse e considerata la sostanziale esiguità dell'intervento, si è optato di prevedere la demolizione dell'attraversamento esistente e l'inserimento di una nuova struttura.



Figura 2-19 - Immagine satellitare indicazione area allargamento ponte sul fiume Dosson

Si è sostanzialmente ipotizzato, in corrispondenza dell'attraversamento, un robusto rivestimento spondale che fungesse anche da supporto alla soletta d'impalcato. La forma del rivestimento ricalca la sezione del fiume Dosson, mantenendo la medesima area di scorrimento e dimensionata in modo da sostenere le sovrastanti strutture d'impalcato, realizzate con travi prefabbricate in c.a.p. e da una soletta di collegamento in c.a.. Una tale soluzione consente di eliminare qualsiasi problematica manutentiva nelle zone d'ombra al di sotto create dalla soletta, oltre a garantire il regolare deflusso delle acque.



Figura 2-20 - Foto dell'attuale ponte sul fiume Dosson

Lo spessore del rivestimento è di 50 cm in corrispondenza delle sponde e di 70 cm sul fondo del fiume.

Tale intervento sarà completato da una sistemazione d'alveo, soprattutto necessaria sul lato verso Dosson che risulta particolarmente martoriato dall'immissione di due scoli provenienti dai fossi laterali della strada. Tale sistemazione sarà realizzata come d'uso da parte del Consorzio gestore con palificata in legno al piede e rivestimento spondale con pietrame.

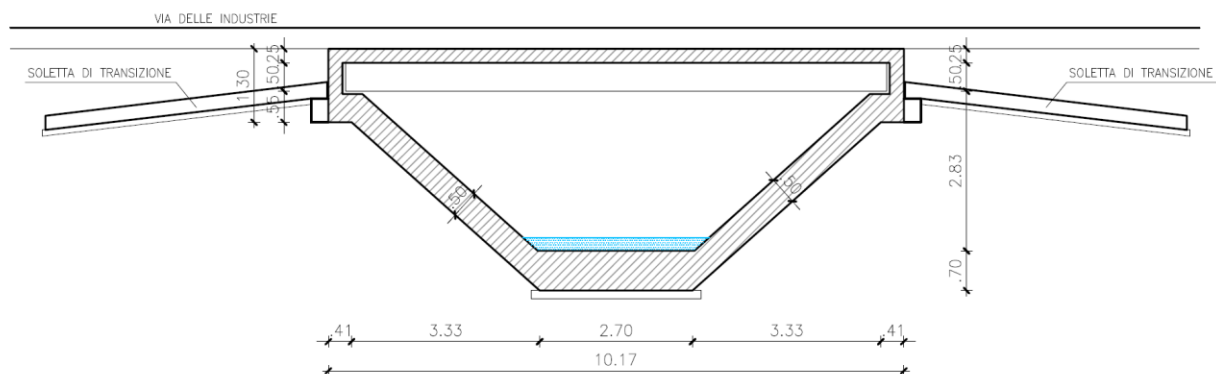


Figura 2-21 – Sezione trasversale ponte sul fiume Dosson

2.5.5 Aspetti illuminotecnici

Per quanto riguarda gli aspetti illuminotecnici, lungo la viabilità esistente (oggetto di adeguamento), attualmente non è presente un sistema di illuminazione continua. Essa si ritrova solamente in alcuni tratti, mentre spostandosi verso nord non è addirittura presente alcun punto luce se non in corrispondenza delle intersezioni a rotatoria.

L'intervento di progetto prevede quindi di adeguare/integrare l'impianto di illuminazione esistente in ragione del futuro assetto viario e di realizzare un moderno impianto di illuminazione nei tratti in cui attualmente non è presente.

Lungo la nuova viabilità si prevede la realizzazione di un impianto di illuminazione su tutto il tracciato comprese le strade o piste ciclabili complementari all'opera principale.

I punti luce saranno posti lungo il lato Ovest della viabilità di progetto. Nel tratto dove la strada viene allargata a sezione F1 e nuova pista ciclabile, il palo sarà posto esternamente alla pista ciclabile in corrispondenza del rilevato o arginello e, al fine di garantire l'illuminazione secondo normativa avrà uno sbraggio di 1,50 m. Conformemente alle indicazioni territoriali, l'altezza del palo è di 9 m e avranno un interasse massimo di 36 m.

Analogamente nella parte di nuova realizzazione. Per quanto riguarda la zona del sottopasso e dal sottopasso verso l'innesto alla tangenziale di Treviso avranno la medesima tipologia di illuminazione ma, visto la mancanza della pista ciclabile a margine, avranno caratteristiche logistiche differenti. Il percorso ciclabile che dall'inizio del sottopasso affianca le strutture dello stesso fino a via S. Antonino, sarà adeguato a tale tipologia di infrastruttura.

Gli attraversamenti pedonali saranno illuminati con dei punti luci analoghi agli esistenti nel tratto riqualificato che prevedono la luce zenitale e posizionati prima dell'attraversamento secondo il senso di marcia.

La relazione specialistica approfondisce aspetti e caratteristiche tecniche di queste opere.

2.5.6 Aspetti idraulici

Per garantire l'invarianza della trasformazione, si è proceduto al dimensionamento della rete di drenaggio costituita da fossati di guardia laterali, per i tratti in attraversamento di ambiti agricoli, e tubazioni e scatolari, per i tratti oggetto di riqualificazione collocati in ambito Industriale.

Per i fossati, la sezione trasversale utile per il ripristino dei volumi è stata calcolata ipotizzando un franco di sicurezza dal ciglio della carreggiata di 40 cm. Per tombini e scatolari, invece, il volume utile è stato calcolato ipotizzando un grado di riempimento massimo del 70%. Nella zona Industriale dove canalizzazioni a cielo aperto sono oggetto di chiusura per adeguamento della carreggiata, i volumi persi sono stati ripristinati nelle tubazioni in progetto.

Unitamente alle opere di drenaggio lineare sono state dimensionate anche le opere di captazione acque meteoriche dalla piattaforma stradale. Esse si distinguono in embrici, caditoie e bocche di lupo. I primi saranno collocati ai bordi dei rilevati in ambito agricolo, per mettere in comunicazione la piattaforma stradale con i fossati di guardia. Le seconde troveranno ubicazione prevalentemente in ambito industriale oggetto di riqualifica, dove, allo stato di fatto, esiste una rete di sottoservizi o dove fossati a cielo aperto saranno chiusi e sostituiti da nuovi scatolari e tubazioni. Infine, le caditoie a bocca di lupo, saranno collocate al di sotto dei marciapiedi, lungo le rampe dei sottopassi, e convoglieranno le acque nelle tubazioni di raccolta con recapito alle stazioni di sollevamento.

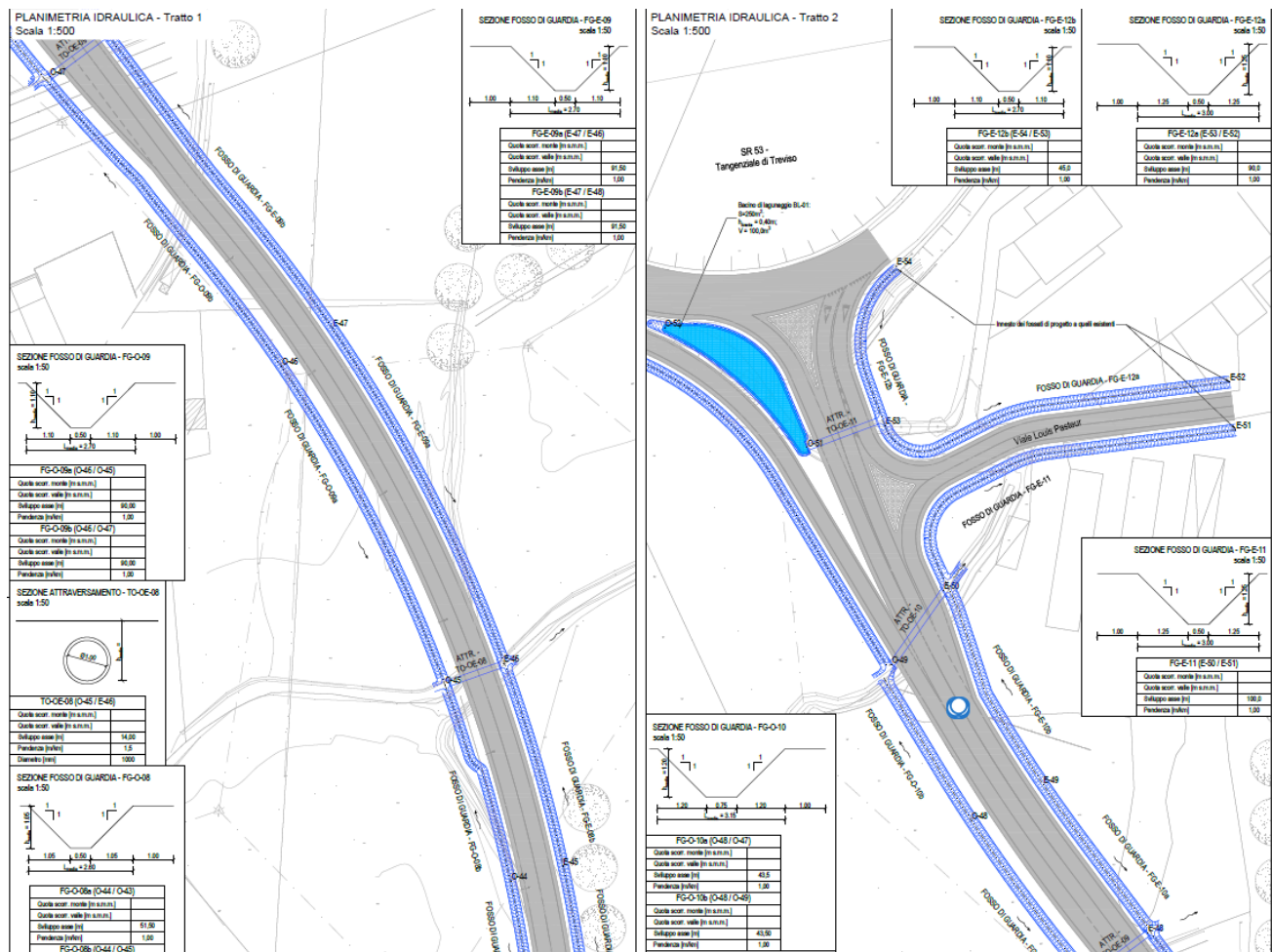


Figura 2-22 Stralcio planimetria idraulica nella zona di collegamento con Tangenziale di Treviso

2.5.7 Sottoservizi ed interferenze

Le opere stradali di progetto per il completamento del “Terraglio Est” si possono distinguere nelle due tratte tipologiche di:

- riqualifica del tratto di Viale delle Industrie tra via Alta e la Zona ind. di Casier;
- realizzazione del nuovo tratto dalla Zona ind. di Casier alla SR 53 Postumia (tangenziale Treviso).

Nella prima tratta l'esistenza della viabilità consente di rilevare in modo puntuale le interferenze con le linee di sottoservizi presenti, sia nel primo tratto extraurbano sia all'interno della Zona produttiva di Casier. Gli interventi prevedono un modesto allargamento della strada e pertanto non interesseranno, se non puntualmente, i sottoservizi presenti sull'esistente sedime. Si rilevano le seguenti linee:

- Rete fibra ottica (Open Fiber)
- Rete telefonica (TIM)
- Pubblica illuminazione (Comune di Casier)
- Reti e cavidotti interrati (Enel)
- Fognatura nera acque reflue (Azienda Piave Servizi SpA)
- Acquedotto (Azienda Piave Servizi SpA)
- Linee gas / metanodotto (Asco Piave SpA)

Nella parte di nuova realizzazione, interessando prevalentemente delle zone agricole, i sottoservizi presenti si concentrano quasi esclusivamente in corrispondenza alle intersezioni ed innesti con la viabilità esistente,

nella fattispecie su via Sant'Antonino e in corrispondenza alla SR 53 tangenziale di Treviso. In particolare si rilevano le seguenti linee:

- Rete telefonica (TIM)
- Pubblica illuminazione (Comune di Treviso)
- Reti e cavidotti interrati (Enel)
- Fognatura nera acque reflue (Alto Trevigiano Servizi Srl)
- Acquedotto (Alto Trevigiano Servizi Srl)
- Linee gas / metanodotto (Asco Piave SpA)

Relativamente a tutti i sotto servizi presenti il progetto prevede la sistemazione e la riqualifica degli stessi a risoluzione delle interferenze riscontrate, previa autorizzazione da parte degli Enti gestori interessati. Si evidenzia infine che nell'ambito della prevista pista ciclabile, posta in parallelismo alla nuova strada in progetto, è contemplata la posa di opera di almeno n.2 linee di cavidotti e pozzetti per la predisposizione a future estensioni/collegamenti di linee servizi.

Nel merito delle principali interferenze si dettagliano di seguito le soluzioni individuate.

2.5.8 Nuovo attraversamento dello scolo consortile Dosson

Alla progr. km 0+450 l'esistente viabilità oggetto di riqualifica attraversa lo scolo consortile Dosson, mediante un ponte in struttura di c.a. e travi in c.a.p. Dovendosi allargare il sedime stradale, sul lato ovest, gli interventi di progetto prevedono di rifare completamente l'attraversamento fluviale mediante una nuova struttura in c.a. Sul lato ovest della esistente struttura si nota la presenza delle seguenti linee di sottoservizi:

- Rete fibra ottica (Open Fiber)
- Cavidotti interrati (Enel)
- Linee gas MP (Asco Piave SpA)

Le linee, oltre a garantire l'esercizio durante i lavori, saranno ripristinate a seguito della realizzazione della nuova opera. In particolare la linea gas e la fibra ottica verranno ancorate mediante staffatura alla nuova struttura del ponte.

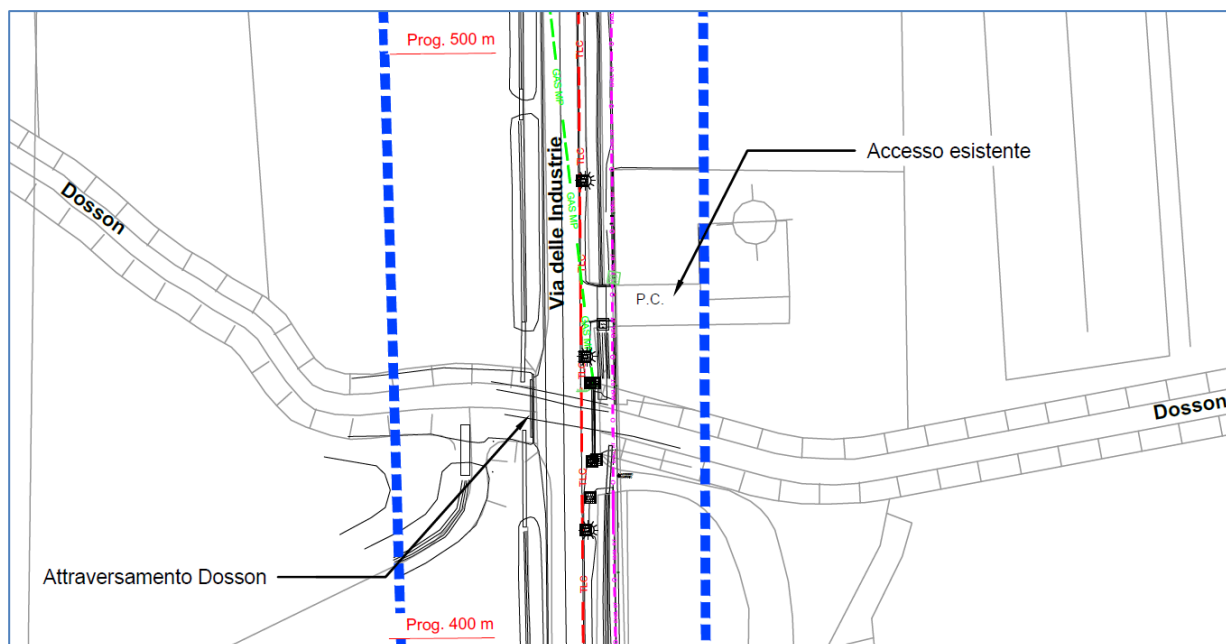


Figura 2-23 – Estratto dalla tavola dei sottoservizi rilevati (attraversamento Scolo Dosson).

2.5.9 Sottopasso in via San Antonino

La nuova viabilità di progetto prevede la realizzazione di un sottopasso stradale per il superamento della intersezione con la strada comunale di Via Sant'Antonino. La presenza di sottoservizi a rete in sedime alla viabilità esistente impone la realizzazione di interventi per l'adeguamento e la sistemazione di tali interferenze. Si rilevano in particolare le seguenti linee:

- Rete telefonica (TIM)
- Pubblica illuminazione (Comune di Treviso)
- Rete elettrica BT (Enel)
- Acquedotto (Alto Trevigiano Servizi Srl)
- Fognatura nera acque reflue (Alto Trevigiano Servizi Srl)
- Fognatura acque bianche (Comune di Treviso)

La rete telefonica, la pubblica illuminazione e la linea elettrica BT verranno interamente spostate e rifatte in corrispondenza alle strutture della nuova opera, con installazione di linee provvisorie durante il cantiere. Analogamente la linea idropotabile che, compatibilmente con le quote di posa, sarà riposizionata allo stato attuale. Invece per le linee presenti di fognatura nera (FN) e fognatura banca (FB), le cui più profonde quote di posa comportano una inevitabile interferenza con le nuove strutture del sottopasso, se ne prevede l'intercettazione con realizzazione di deviazioni di tracciato

La linea FN è realizzata con delle tubazioni in gres DN 400 mm e costituisce la linea terminale di conferimento reflui al depuratore di Treviso via Pavese. In corrispondenza al sottopasso di progetto presenta quote di scorrimento pari attorno a -4,00 m da p.c. Pertanto la risoluzione della interferenza prevede la deviazione verso N del tracciato mediante la posa in opera di condotte DN 400, seguendo dapprima il sottopasso e poi la parte in campagna fino a ricollegarsi alla linea in via Pasteur (estesa circa 500 m pendenza 3/1000).

Per quanto riguarda la linea FB, essa verrà interrotta in corrispondenza al nuovo sottopasso. La parte intercettata di monte verrà deviata all'interno dei nuovi fossati perimetrali al sottopasso e quindi scaricata verso S in direzione dello scolo Fuin, attuale recapito delle acque meteoriche.

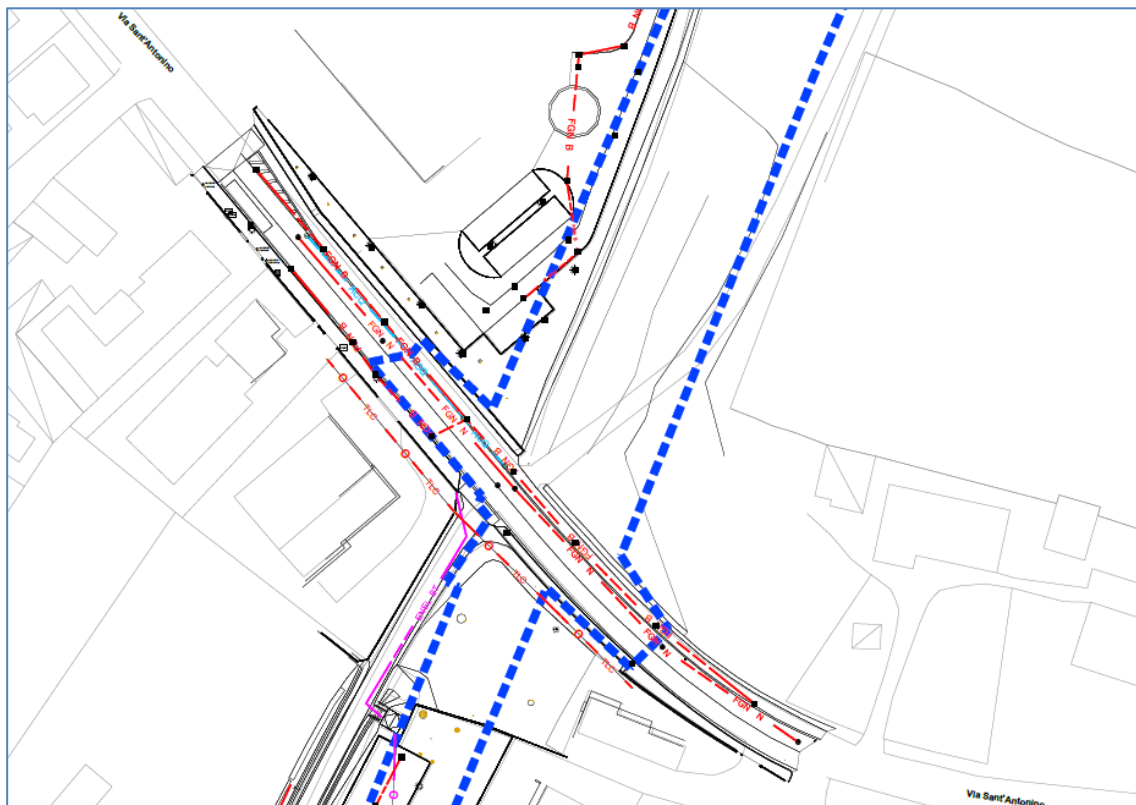


Figura 2-24 – Estratto dalla tavola dei sottoservizi presenti (Sottopasso di via Sant'Antonino).

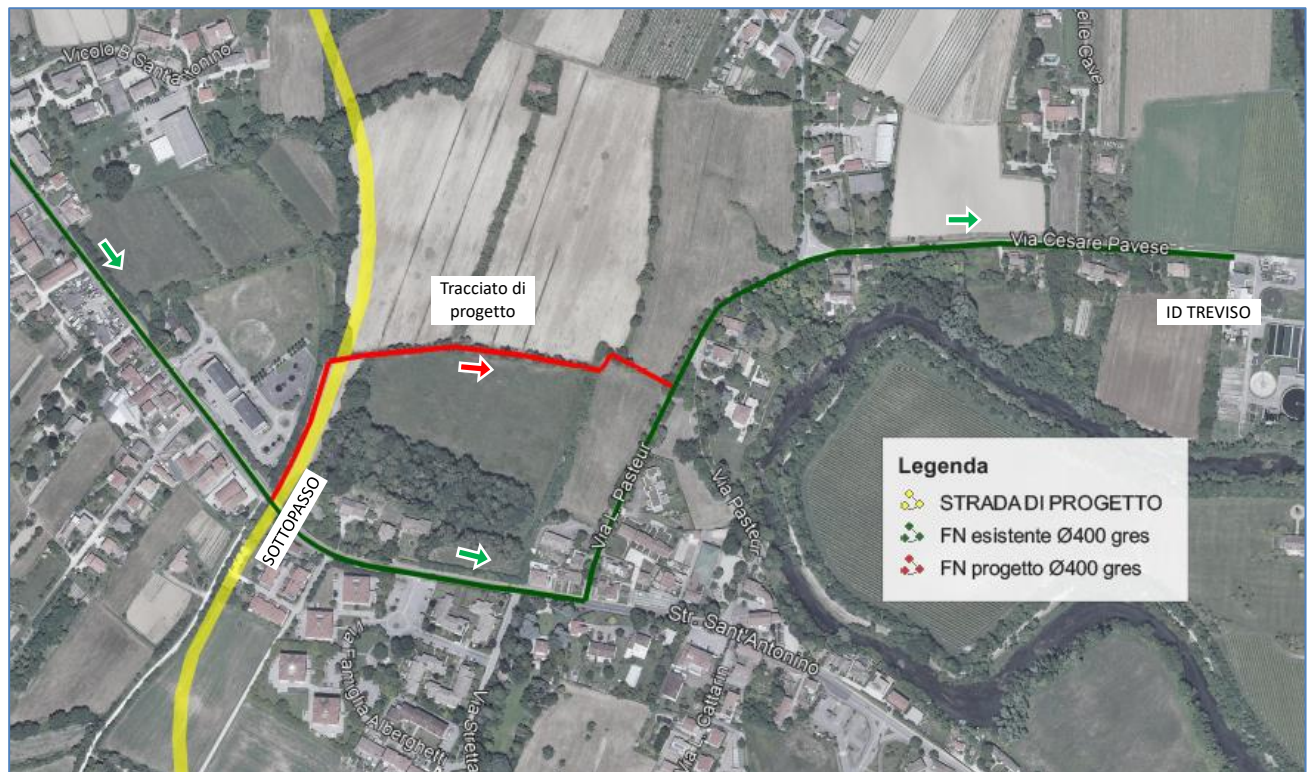


Figura 2-25– Risoluzione della interferenza linea FN in via Sant’Antonino (Nuovo tracciato in rosso).

2.5.10 Opere di mitigazione ambientale: elementi di ricomposizione del paesaggio

La lettura dei caratteri percettivi del paesaggio ha permesso di individuazione degli impatti generati dall’opera. In particolare sono stati individuati (per approfondimento vedasi elaborato 20004RA007D1_REL_PAE):

- tutti i possibili effetti in relazione alle diverse componenti del sistema della percezione;
- la localizzazione degli effetti lungo l’asse dell’infrastruttura in corrispondenza dei luoghi e delle componenti paesaggisticamente sensibili.

Conseguentemente, definito il livello di impatto dell’opera, possono essere definite le indicazioni puntuali per l’attuazione delle azioni di mitigazione o attenuazione delle criticità evidenziate, con l’obiettivo di ottimizzare la sostenibilità dell’intervento.

In particolare, in relazione alle opere in progetto, rispetto a ciascuna componente enucleata, si evidenzia quanto segue:

- I. **Itinerari:** L’assetto degli itinerari si modificherà a seguito della realizzazione della nuova strada, la quale avrà effetti percettivi per il tratto corrispondente all’andamento in rilevato, mentre le parti in sotterraneo non comporteranno ulteriori sensibilità visuali.
- II. **Distretti visivi:** La forma e la consistenza dei bacini visivi risulterà modificata generando alcuni punti di criticità, ovvero, laddove la strada, in nuova sede, andrà a tagliare trasversalmente gli ambiti rurali ancora continui. Tali criticità sono da ritenere con valore maggiormente detrattivo nella parte nord; lieve nella zona sud, dove l’ampliamento della strada correrà sostanzialmente al bordo di aree insediate o con utilizzi non più di tipo agrario.
- III. **Margini:** Non essendo previste dal progetto opere in sopraelevata, quali viadotti o cavalcavia, relativamente ai margini, la nuova infrastruttura non genererà sostanziali conseguenze, in quanto il rilevato previsto per la parte di tracciato sostanzialmente a quota campagna è tale da non modificare la percezione degli sfondi esistenti ante opera.
- IV. **Coni visuali:** Per quanto riguarda i coni visuali rilevati ante opera, la costruzione dei nuovi tratti di strada apporteranno contenute interferenze, generando l’apertura di nuove visuali.

- V. **Nodi:** Relativamente all'ultima componente percettiva, il nuovo intervento non comporterà sostanziali variazioni, risultando tali elementi esterni al bacino paesaggistico di influenza.

Successivamente alla valutazione degli "effetti" dell'opera sul sistema paesaggistico (analisi percettiva post opera), si individuano:

- le "azioni" riduttive degli impatti percettivi potenziali;
- la localizzazione di tali azioni o interventi in relazione agli effetti previsti dall'analisi della percezione post opera;
- le indicazioni per dare a dette azioni anche una valenza paesaggistica, oltre che ambientale.

Alcuni interventi e azioni sono mirati alla mitigazione ed alla riduzione degli impatti dell'opera sulle parti significative del paesaggio o del contesto, altri invece possono avere una diversa motivazione: l'opera quale occasione di riorganizzazione paesaggistica del territorio interferito o sensibile.

A tal fine è stata ricostruita la "mappatura del paesaggio" in cui l'opera si inserisce attraverso la ricostruzione degli elementi che maggiormente lo caratterizzano. In particolare sono stati censiti tutti gli elementi arborei lineari presenti, la tipologia di essenze e le caratteristiche del disegno del paesaggio.

L'approccio adottato mira alla ricomposizione del paesaggio, nel tentativo di compensare e contestualmente mitigare gli effetti dell'infrastruttura lineare in progetto, realizzando un tutt'uno con il paesaggio esistente.

Fase 1: Individuazione rilevanze naturalistiche



Figura 2-26- Individuazione rilevanze naturalistiche (a sx stralcio PI del Comune di Treviso, a dx ricostruzione dei principali elementi arborei)

Fase 2: Individuazione elementi arborei

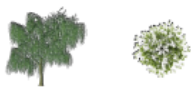
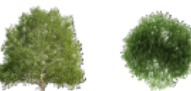
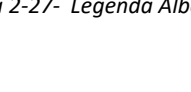
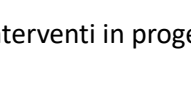
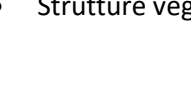
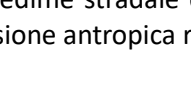
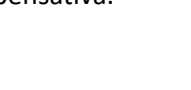
Attraverso il censimento delle essenze arboree più diffuse nel contesto territoriale in esame, sono state individuate le tipologie di piantumazione da inserire nel progetto di mitigazione ambientale.



In particolare, sono state individuate le seguenti essenze:

- *Populus nigra italica* - Pioppo Cipressino
- *Acero campestre* - Acero campestre
- *Carpinus betulus* - Carpino bianco
- *Alnus glutinosa* - Ontano nero
- *Tilia cordata* - Tiglio riccio
- *Salix alba* - Salice bianco
- *Platanus hybrida* - Platano
- *Fraxinus excelsior* - Frassino
- *Juglans regia* - Noce
- *Quercus robur* - Quercia farnia

ALBERI DI I^A E II^A GRANDEZZA

Rappresentazione grafica	Specie
	<i>Alnus glutinosa</i> - Ontano nero
	<i>Quercus robur</i> - Farnia
	<i>Fraxinus excelsior</i> - Frassino maggiore
	<i>Platanus hybrida</i> - Platano
	Tiglio - Tilia costata
	<i>Juglans regia</i> - Noce
	<i>Populus nigra italica</i> - Pioppo cipressino
	<i>Salix alba</i> - Salice bianco
	<i>Acer campestre</i> - Acero campestre
	<i>Carpinus betulus</i> - Carpino bianco

ALBERI DI III^A GRANDEZZA ED ARBUSTI

Rappresentazione grafica	Specie
	<i>Malus sylvestris</i> - Melo selvatico
	<i>Pyrus pyrastis</i> - Pero selvatico
	<i>Sorbus domestica</i> - Sorbo domestico
	<i>Corylus avellana</i> - Nocciolo
	<i>Prunus mahaleb</i> - Ciliegio carino
	<i>Cornus mas</i> - Corniolo
	<i>Crataegus monogyna</i> - Biancospino
	<i>Prunus spinosa</i> - Pruno selvatico
	<i>Cornus sanguinea</i> - Sanguinella
	<i>Euonymus europaeus</i> - Fusaggine
	<i>Frangula alnus</i> - Frangula
	<i>Rhamnus cathartica</i> - Spincervino
	<i>Viburnum lantana</i> - Lantana
	<i>Viburnum opulus</i> - Pallon di maggio
	<i>Ligustrum vulgare</i> - Ligustro

Figura 2-27- Legenda Alberi ed Arbusti in progetto

Fase 3: Progetto di inserimento delle opere e azioni di mitigazione

Gli interventi in progetto si distinguono essenzialmente in due macro tipologie:

- Interventi lineari monofilari;
- Strutture vegetali in forma di macchie boscate.

Essenzialmente la prima tipologie di intervento è stata utilizzata nella zona sud, dove è prevista l'allargamento del sedime stradale esistente ed in tale ambito insiste un paesaggio già fortemente caratterizzato da una pressione antropica rilevante, con strutture e capannoni industriali, e case sparse.

In questo tratto pertanto la ricomposizione paesaggistica è più di natura mitigativa che ricompositiva e compensativa.



Figura 2-28- Soluzioni progettuali – parte a sud del tracciato – asse viario oggetto di allargamento sul fronte ovest

Le essenze arboree proposte sono essenzialmente dei filari di Pioppo Cipressino, e ove possibile, vengono arricchiti con elementi arbustivi, o alternati con una fascia boscata leggermente più spessa, ove possono trovare spazio Aceri, Carpini od Ontani nella fascia secondaria (figura 2).

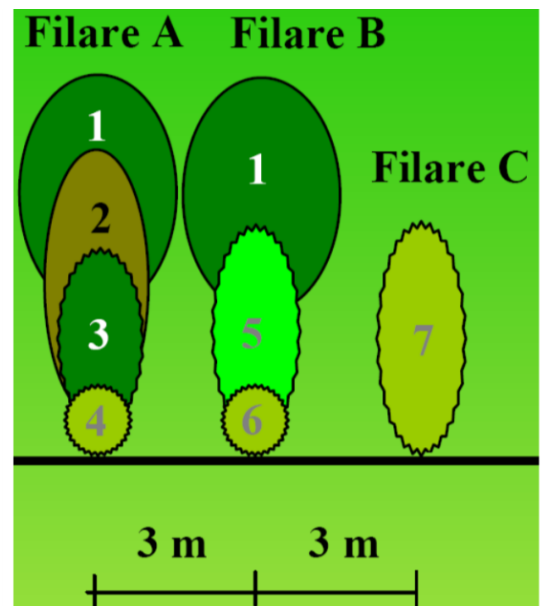
In merito alle scelte adottate per la composizione delle macchie boscate di progetto, tipologia di impianto adottato nella parte nuova del tracciato stradale in esame, si è adottato un approccio modulare che la fascia boscata sia composta da un modulo sviluppato su due-tre filari arboreo-arbustivi di diversa altezza. Lo schema contempla l'alternazione a quinconce di elementi costituenti la fascia boscata, allo scopo di massimizzare la naturalità della struttura vegetale ed evitare l'effetto di artificiosità, che una estensione ripetitiva del modulo potrebbe produrre.

Allo scopo di conferire omogeneità e coerenza al nuovo impianto arboreo si è optato per la piantumazione di specie arboree analoghe a quelle impiegate nella fascia boscata, integrate da esemplari arbustivi, sempre scelti nell'ambito delle specie autoctone.

La posizione e la composizione delle macchie boscate ha il duplice scopo di mitigare le opere in progetto e creare continuità agli elementi arborei esistenti, rafforzando dove possibile le aree ecotonali maggiormente interessate dall'infrastruttura in progetto.

Come anticipato, questa tipologia di soluzione è stata adottata nella parte nord del tracciato stradale in progetto, ove si prevede di realizzare una asse viario di nuova realizzazione.

La proposta progettuale di mitigazione ambientale-paesaggistica prevede di realizzare sul lato nord dell'intervento, in prossimità dell'asse della tangenziale di Treviso SR53 ove si collega la nuova strada, un



importante filare alberato di connessione con il nuovo asse, sul lato ovest, che si completa con la realizzazione di una coltre arborea posta immediatamente a sud delle abitazioni esistenti in località sant'Antonino.

Il filare ha il duplice scopo di mitigazione visiva dell'asse stradale, anche in considerazione della presenza delle barriere antirumore poste proprio sul lato ad ovest dell'asse stradale, e di connessione vegetale con gli spazi inerbiti posti più a sud, ove per altro è prevista la realizzazione di un corridoio faunistico.

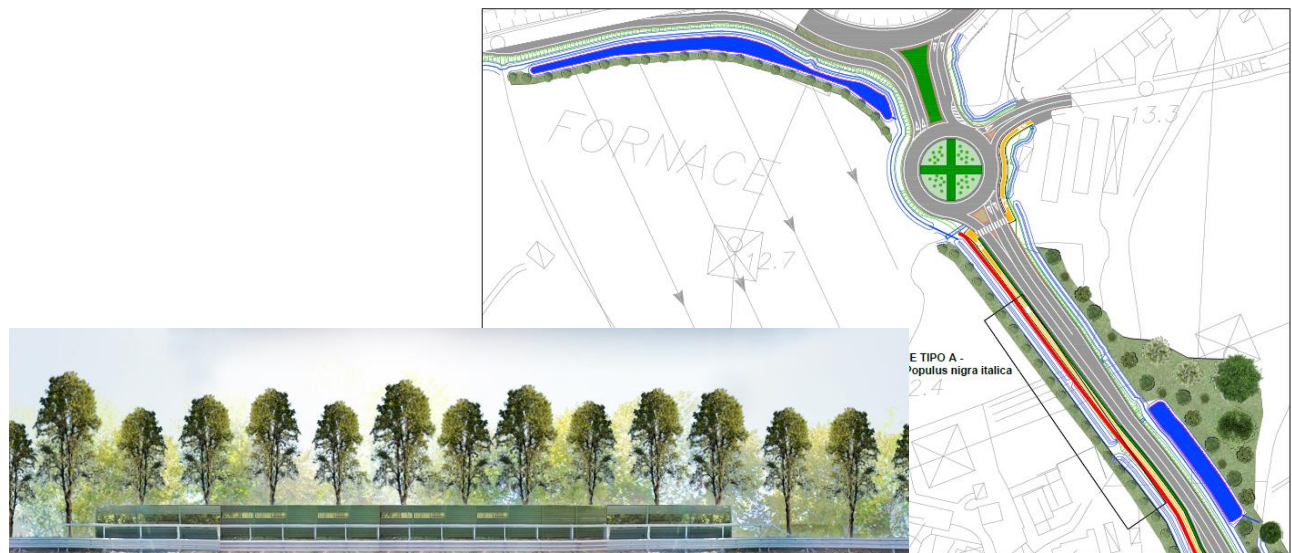


Figura 2-29- Soluzioni progettuali – parte a nord di connessione con SR 53 Tangenziale di Treviso

Proseguendo verso sud, sul lato est dell'intervento, la ricomposizione paesaggistica ripropone similmente l'approccio descritto ma data la presenza di diversi elementi arborei già presenti lungo i fossati, si propone la creazione di una fascia boscata più consistente che si connette a quella sul lato ovest dell'asse viario, in prossimità del corridoio faunistico, ricreando un contesto favorevole alla fauna compromesso dalla realizzazione dell'asse stradale.

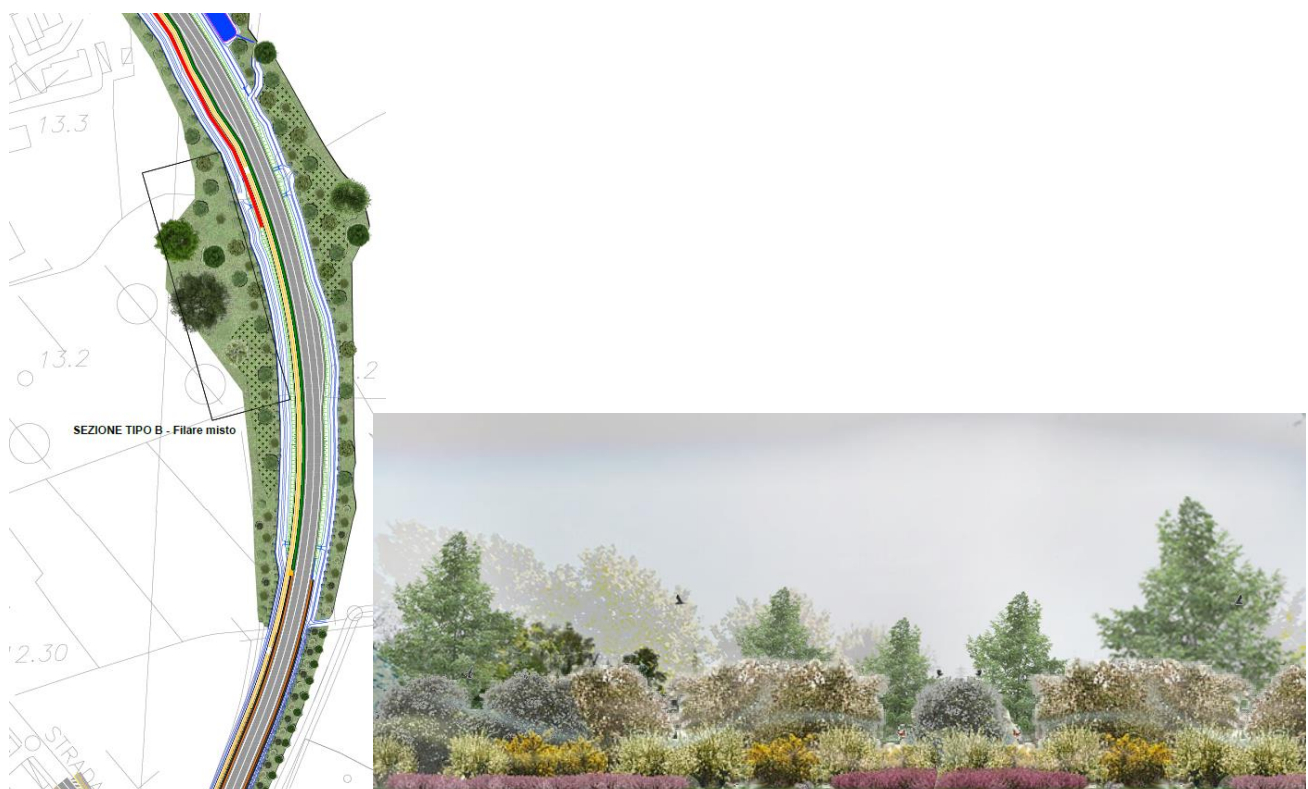


Figura 2-30- Soluzioni progettuali – parte a nord del sottopasso in progetto

Completa l'intervento di inserimento paesaggistico la proposta progettuale sviluppata nella parte a sud del sottopasso in progetto, tra via Sant'Antonino e la zona industriale di Casier, dove si prevede, adottando la medesima filosofia progettuale descritta, di realizzare filari alberati alternati a fasce boscate ove si ritrova la presenza di elementi vegetazionali preesistenti.

La tipologia degli ambiti boscati in progetto prevede la piantumazione di diverse specie arboree ed arbustive elencate in precedenza.



Figura 2-31- Soluzioni progettuali – parte a sud del sottopasso in progetto

Fase 4: Progetto di inserimento opere a verde in prossimità del sottopasso di via Sant'Antonino

In prossimità di via Sant'Antonino, dove il progetto stradale prevede la realizzazione di un sottopasso viario in precedenza descritto, è stata sviluppata un'analisi di inserimento dell'opera a maggior dettaglio, anche in relazione alla presenza della Villa storica ivi presente.

In particolare, l'analisi pedo-climatica eseguita in funzione dello stato di progetto ha portato all'identificazione di due categorie di ambiti d'interesse:

Ambito mesofilo: ambiente in cui il terreno presenta disponibilità idriche intermedie. In questo caso vengono impiegate specie appartenenti all'associazione del quercio-carpineto – mesofilo, ovvero l'associazione tipica di gran parte della pianura padana (formazioni planiziali).

Ambito xerofilo: ambito di limitata estensione corrispondente alle porzioni superiori di scatolare del sottopasso non interessate dalla presenza della viabilità; si tratta quindi delle porzioni sporgenti verso nord e verso sud del "tetto" dello scatolare caratterizzate dall'impossibilità di posare alberi e arbusti per l'assenza di un vero e proprio terreno sottostante ma comunque mitigabili con la tecnica del tetto verde estensivo; questo

prevede un intervento "leggero" dato da uno strato di terreno di coltura esiguo (intorno ai 10 cm) e impiego di piante erbacee tolleranti la siccità.

- **AMBITO MESOFILO: FASCE DI MITIGAZIONE ARBOREA ED ARBUSTIVA**

L'utilizzo del verde in questo genere di opere non assolve mai ad una sola specifica funzione ma contemporaneamente, oltre che "nascondere" l'esistenza del tracciato, la vegetazione svolge funzioni ecosistemiche e paesaggistiche. Inoltre il ricorso ad un elevato numero di specie intende rappresentare un hotspot per la disseminazione, nelle campagne contermini, di piante oggi assenti ma assolutamente coerenti con il contesto rurale al fine di incrementare la biodiversità complessiva con benefici anche per territori indirettamente interessati dalla nuova infrastruttura. Nel caso specifico, si è considerato, poi, che tali piante devono essere in grado di sopportare e ridurre l'impatto dell'infrastruttura. Dando per scontato l'uso di specie autoctone si è pensato a quali scegliere e come distribuirle, combinando i seguenti diversi aspetti:

- condizioni edafiche e microclimatiche;
- condizioni della falda;
- sezioni del tracciato stradale ed in particolare del tratto in trincea;
- capacità di catturare inquinanti, specifica delle diverse specie;
- individuazione tra le specie autoctone di piante che, anche se non sempreverdi, mantengano, sebbene secche, le foglie durante l'inverno permettendo una certa schermatura paesaggistica durante la stagione fredda;
- la sicurezza stradale;
- in funzione delle altezze potenziali delle diverse piante ipotizzandone un'eventuale caduta per cause climatiche o fitosanitarie;
- accesso ai lati del tracciato per permettere le attività di manutenzione delle opere accessorie (barriere fonoassorbenti, fossati, ecc...);

Al termine delle valutazioni si sono individuate nel complesso 17 specie arboree ed arbustive da introdurre nella fascia vegetata. E' importante considerare che le soluzioni proposte prevedono sesti definitivi e pertanto, a regime, sono a bassissima o nulla manutenzione non richiedendo potature o diradamenti.

Al fine di incrementare la funzione di cattura degli inquinanti gassosi e polverosi da parte della vegetazione, si sono previsti elementi arborei ed arbustivi con disposizione tale da incrementare il più possibile l'effetto schermante anche nei confronti della diffusione di tali sostanze.

A tal scopo si è ricorso all'uso di specie notoriamente efficienti per la presenza di foglia rugosa e tomentosa o per la capacità fisiologica di intrappolare inquinanti gassosi (CO₂, NO_x, ecc...) come *Sorbus domestica*, *Prunus mahaleb*, *Viburnum lantana*, *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa* e *Pyrus pyraster*.

Tra le specie a funzione trofica per la fauna selvatica la scelta è ricaduta su *Rhamnus cathartica*, *Cornus sanguinea*, *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Viburnum lantana*, *Malus Sylvestris*, *Pyrus pyraster*, *Viburnum opulus* ed *Euonymus europaeus*.

Molte di queste specie hanno anche un'importante valenza estetica e paesaggistica essendo caratterizzate da fioriture appariscenti e fruttificazioni colorate.

Molte di queste specie hanno anche un'importante valenza estetica e paesaggistica essendo caratterizzate da fioriture appariscenti e fruttificazioni colorate.

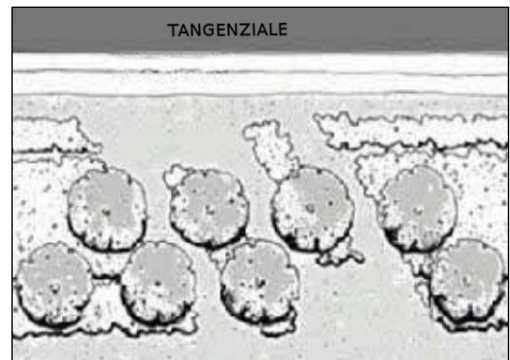


Sopra, fruttificazione e fioritura di Pallon di maggio (*Viburnum opulus*).

Sotto, fioritura e fruttificazione di Biancospino (*Crataegus monogyna*).



Ulteriore accorgimento è rappresentato dalla realizzazione di un varco tra la vegetazione per fini di sicurezza e per l'accesso alle opere accessorie. Si ritiene utile, pertanto, prevedere di interrompere la continuità della fascia stessa al fine di permettere l'evacuazione della strada o l'accesso alla stessa in caso di incidenti che impediscano di spostarsi lungo il tracciato. Contemporaneamente, per non perdere la funzione di mascheramento esercitato dalla vegetazione, questi varchi avranno interruzione diagonale al senso della strada, come meglio osservabile nell'immagine a lato.

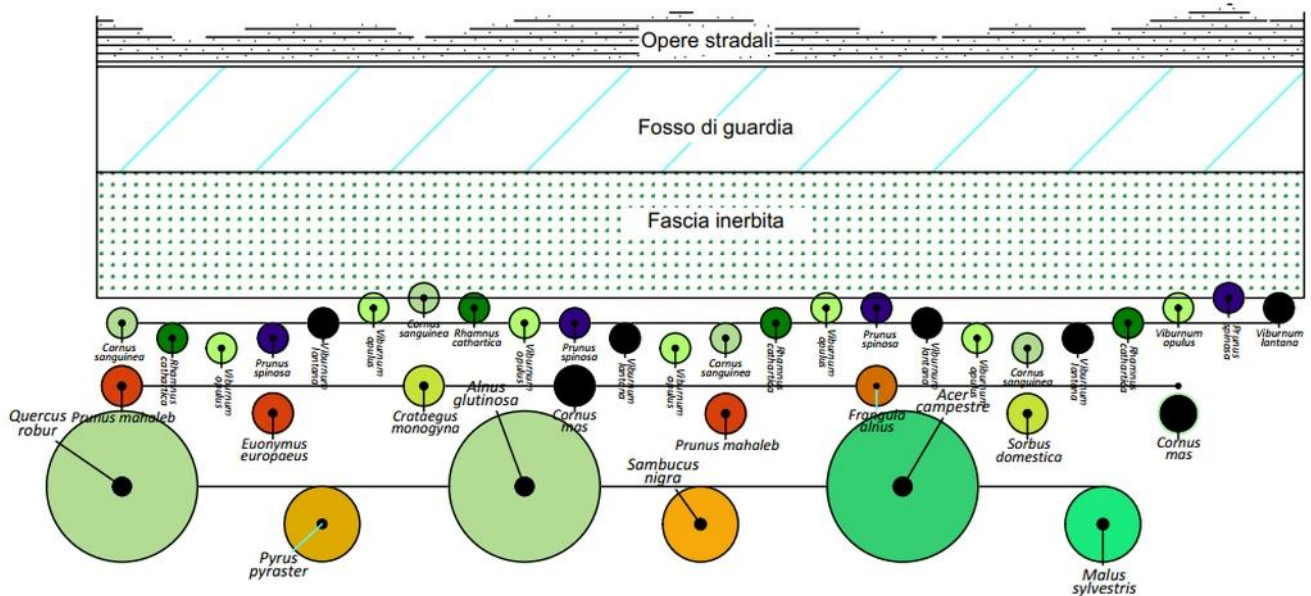


Elenco delle specie utilizzate per le fasce vegetate planiziali:

ALBERI				
Nome scientifico	Nome comune	Ambito territoriale planiziale	Materiale vivaistico	
			Fasce vegetate	
			Tipo	Taglia h: altezza; c: circonferenza fusto ad 1 m

<i>Acer campestre</i> L.	Acero campestre	P	zolla o vaso	h 1.5-2.0 m
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Ontano nero	R	zolla o vaso	c 14-16 cm
<i>Quercus robur</i> L.	Farnia	P	zolla o vaso	c 14-16 cm
<i>Malus sylvestris</i> P. Mill.	Melo selvatico	P	zolla o vaso	c 14-16 cm
<i>Pyrus pyrastrer</i> Burgst.	Pero selvatico	P	zolla o vaso	c 14-16 cm
<i>Sorbus domestica</i> L.	Sorbo domestico	P	zolla o vaso	c 14-16 cm
<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino bianco	P	zolla o vaso	c 12-14 cm
ARBUSTI				
Nome scientifico	Nome comune	Ambito territoriale planiziale	Materiale vivaistico	
			Fasce vegetate	
			Tipo	Taglia h: altezza;
<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo	P	zolla o vaso	h 1.00- 1.2 m
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Sanguinella	P	zolla o vaso	h 1.00- 1.2 m
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Biancospino	P	zolla o vaso	h 1.00- 1.2 m
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Fusaggine	P	zolla o vaso	h 1.00- 1.2 m
<i>Frangula alnus</i> P. Mill.	Frangula	P	zolla o vaso	h 1.00- 1.2 m
<i>Prunus mahaleb</i> L.	Ciliegio canino	P	zolla o vaso	h 1.00- 1.2 m
<i>Prunus spinosa</i> L.	Pruno selvatico	P	zolla o vaso	h 1.00- 1.2 m
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	Spincervino	P	zolla o vaso	h 1.00- 1.2 m
<i>Viburnum lantana</i> L.	Lantana	P	zolla o vaso	h 1.00- 1.2 m
<i>Viburnum opulus</i> L.	Pallon di maggio	P	zolla o vaso	h 1.00- 1.2 m

Composizione specifica e disposizione elementi vegetali nella fascia planiziale



Schema d'impianto con la distribuzione delle specie.

- AMBITO MESOFILO: FOSSI DI GUARDIA ED AREE A PREMINENTE COPERTURA ERBACEA**

Le fasce dei fossi di guardia sono una costante presenza del tracciato stradale ambo i lati. Dovendo assolvere ad una funzione idraulica non possono ospitare vegetazione arborea ed arbustiva tuttavia, senza alterarne la funzione, devono essere inerbite.

Al fine di provvedere a tale inerbimento si può cogliere l'occasione di arredare urbanisticamente il sito d'intervento mediante una particolare semina da effettuare lungo i fossi di guardia, in grado di coniugare estetica e ruralità favorendo un dialogo tra l'elemento artificiale e la campagna circostante.

La soluzione proposta pertanto prevede la semina di un miscuglio di erbe cosiddette wildflowers che consiste nel seminare specie erbacee perenni e annuali, autoctone, in miscuglio, mono e dicotiledoni, in grado di adattarsi anche a condizioni di bassa fertilità; la scalarità di fioritura e la diversità della comunità vegetale è caratterizzata da grande pregio cromatico per la fioritura abbondante e variamente colorata.

Questa scelta progettuale, di immediata e semplice lettura percettiva, sposa da un lato la tematica agricola del contesto, sia per l'uso di specie autoctone che per la scelta di piante erbacee rustiche, e trovandosi nell'immediato perimetro esterno della strada, rappresenta un idoneo collegamento spaziale tra campagna e l'infrastruttura. La presenza di tale fascia contribuisce inoltre a filtrare l'acqua di pioggia prima del suo arrivo nel fosso.

Sotto il profilo manutentivo gli elementi scelti riducono al minimo l'intervento umano in quanto questa tipologia di prateria necessita di 1-2 sfalci all'anno.

La scelta del miscuglio di erbe rustiche, che vegeteranno alla loro altezza naturale, inoltre assolve a funzioni ecosistemiche fornendo uno spazio vitale a quegli insetti che tipicamente prediligono le erbe alte incrementando ulteriormente la biodiversità o a quelli strettamente legati ai prati fioriti come api e farfalle.



Elenco delle principali specie utilizzabili per il miscuglio di sementi wild flowers:

Specie	Famiglia	Biologia
<i>Agrostemma githago L.</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>annuale</i>
<i>Anthemis cotula L.</i>	<i>Compositae</i>	<i>annuale</i>

<i>Calamintha nepeta</i> Savi	<i>Labiatae</i>	<i>perenne</i>
<i>Centaurea cyanus</i> L.	<i>Compositae</i>	<i>annuale</i>
<i>Centaurea nigrescens</i> L.	<i>Compositae</i>	<i>perenne</i>
<i>Consolida regalis</i> S. F. Gray	<i>Ranunculaceae</i>	<i>annuale</i>
<i>Dianthus carthusianorum</i> L.	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>perenne</i>
<i>Hypericum perforatum</i> L.	<i>Hypericaceae</i>	<i>perenne</i>
<i>Lavatera punctata</i> All.	<i>Malvaceae</i>	<i>annuale</i>
<i>Leontodon tuberosus</i> L.	<i>Compositae</i>	<i>perenne</i>
<i>Leucanthemum vulgare</i> L.	<i>Compositae</i>	<i>perenne</i>
<i>Linaria vulgaris</i> Miller	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>perenne</i>
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>perenne</i>
<i>Nigella damascena</i> L.	<i>Ranunculaceae</i>	<i>annuale</i>
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	<i>Umbelliferae</i>	<i>annuale</i>
<i>Papaver rhoeas</i> L.	<i>Papaveraceae</i>	<i>annuale</i>
<i>Saponaria officinalis</i> L.	<i>Cruciferae</i>	<i>annuale</i>
<i>Salvia verbenaca</i> L.	<i>Labiatae</i>	<i>perenne</i>
<i>Scabiosa columbaria</i> L.	<i>Dipsacaceae</i>	<i>perenne</i>
<i>Silene alba</i> (Miller) Krause	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>perenne</i>
<i>Silene armeria</i> L.	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>annuale</i>
<i>Verbascum blattaria</i> L.	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>biennale</i>
<i>Tordylium apulum</i> L.	<i>Umbelliferae</i>	<i>annuale</i>
<i>Tragopogon porrifolius</i> L.	<i>Compositae</i>	<i>biennale</i>

Oltre agli inerbimenti sopra descritti, lungo i fossati si provvede ad effettuare un'apposita piantumazione di erbe tipiche dei corsi d'acqua: in particolare, di grande effetto, si avrà una bordura di *Iris pseudacorus* (Giaggiolo acquatico) in corrispondenza dell'interfaccia tra la scarpata del fosso e la superficie dell'acqua, similmente all'immagine sotto. Si evidenzia che tale specie è stata rilevata durante i sopralluoghi



Giaggiolo acquatico (*Iris pseudacorus*)



Immagini esemplificative di superfici arricchite da semina di specie da fiore autoctone.



Renderizzazione fossi di guardia asta viaria in progetto in prossimità del sottopasso di Via Sant'antonino.

- **AMBITO XEROFILO**

Si tratta di un ambito di ridotta superficie trattandosi della superficie superiore dello scatolare in cemento del sottopasso. Trovandosi comunque in prossimità della viabilità ciclo-pedonale, si ritiene opportuno mitigarne la superficie cementizia mediante la tecnica d'inverdimento utilizzata per i tetti verdi estensivi; questo prevede un intervento "leggero" dato da uno strato di terreno di coltura esiguo (intorno ai 10 cm) e impiego di piante erbacee per loro natura tolleranti la siccità.

La componente vegetale di tale tipologia di copertura ricorre principalmente al genere *Sedum* spp. di cui sono reperibili centinaia di varietà che crescono spontaneamente in scogliere e fessure di tutto il mondo e sono state la prima specie impiegata nell'industria del tetto verde. Presentano tante varietà dai colori diversi, in grado di ottenere effetti cromatici molto piacevoli.

A questi vengono associate altre specie ed in particolare i Garofanini (*Dianthus sylvestris*) che attribuiscono verticalità all'impianto.



2.5.11 Opere di mitigazione ambientale: opere di mitigazione acustica

Nell'ambito del progetto descritto sono state definite le opere di mitigazione acustica da realizzare lungo il tracciato, come riassunto schematicamente nella tabella seguente e illustrato per le differenti zone nella tavola grafica allegate al progetto definitivo delle opere infrastrutturali in parola.

ID Barriera	Lunghezza	Altezza	da prog.	a prog.	Classificazione	ISOLAMENTO ACUSTICO DL_R - UNI EN 1793-2
TRATTO -A -	255 m	3 m	2110.00	2365.00	UNI EN 1793-5/6:2013	cat. B3 >24 dB
TRATTO -B -	132 m	2 / 3 m	2415.00	2547.00	UNI EN 1793-5/6:2013	cat. B3 >24 dB
TRATTO -C -	215 m	2 / 3 m	2335.00	2550.00	UNI EN 1793-5/6:2013	cat. B3 >24 dB
TRATTO -D -	255 m	3 m	2937.00	3192.00	UNI EN 1793-5/6:2013	cat. B3 >24 dB
TRATTO -E -	39 m	2 m	3192.00	3231.00	UNI EN 1793-5/6:2013	cat. B3 >24 dB

Le altezze e lunghezze riportate nella tabella devono intendersi ai fini della mitigazione acustica. Eventuali incrementi in altezza o in lunghezza delle barriere, per esigenze di tipo ambientale, funzionale, ecc., costituiscono ovviamente maggiore tutela.

Complessivamente il progetto di mitigazione acustica prevede uno sviluppo lineare di circa 900,00 metri di barriera antirumore per una superficie di circa 2.500,00 metri quadrati.

Le tipologie di barriera proposte sono di tipo B3 con pannello assorbente in lega legno trattato. Gli inserti trasparenti sono stati previsti di tipo B3 in polimetilmetacrilato fonoisolante.

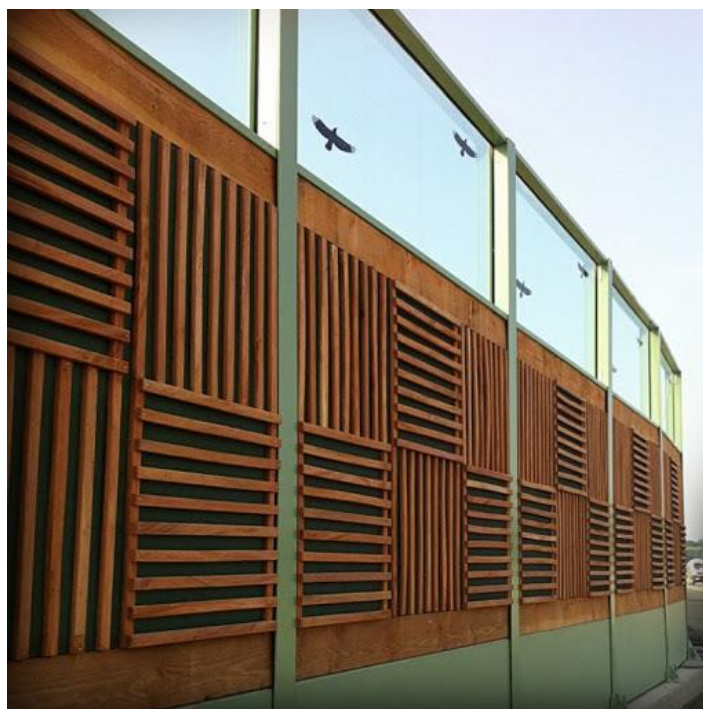


Figura 2-32: Barriera tipo Akuwood

L'intervento di mitigazione acustica prevede inoltre l'utilizzo di asfalto fonoassorbente lungo tutto la tratta viaria in nuova sede, e il ricoprimento dei muri del sottopasso saranno realizzati in materiali fonoassorbenti.

Per un dettaglio grafico e puntuale relativo alla posizione e dimensione delle opere di mitigazione descritte si rimanda all'esame dei seguenti elaborati, che accompagna il progetto descritto.

- DA400D3_PLA_ACU Planimetria di progetto con individuazione opere di mitigazione acustica
- DA401D3_ACU_SEZ Planimetria di progetto opere di mitigazione acustica - sezioni tipo e particolari costruttivi tratto nord
- DA402D3_ACU_SEZ Planimetria di progetto opere di mitigazione acustica - sezioni tipo e particolari costruttivi tratto sud.

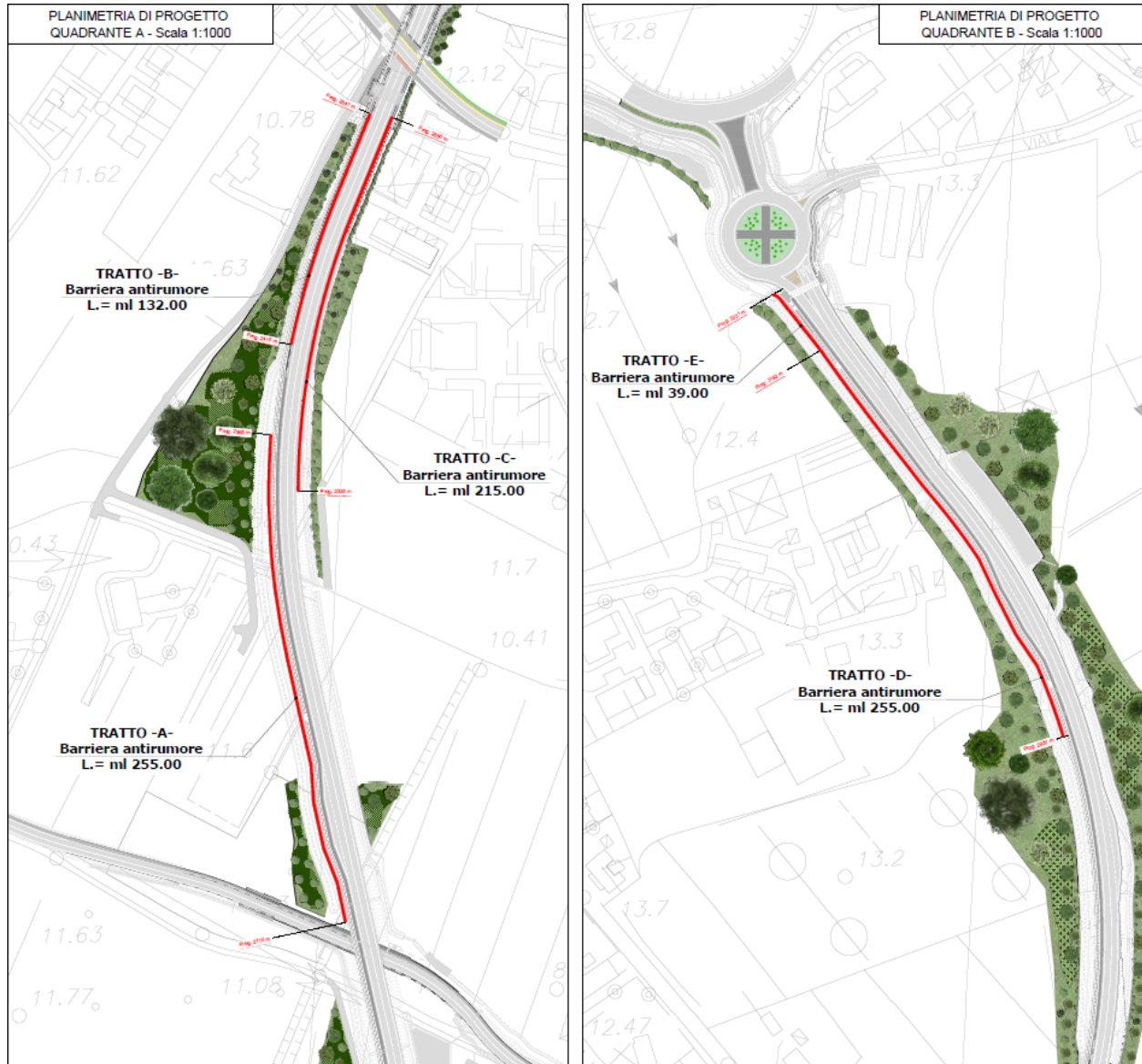


Figura 2-33: Stralcio planimetrica di progetto opere di mitigazione acustica – Progetto Definitivo

3. COMPONENTI AMBIENTALI E INDICATORI

Come descritto la presente proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) ha l'obiettivo di definire l'insieme dei controlli specifici, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali interferite dalla realizzazione e/o dall'esercizio dell'opera viaria in progetto.

Ai sensi della normativa di settore, il monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- I. verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio ante operam) utilizzato nello SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
- II. verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nel SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in corso d'opera e post operam), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale soggetta ad un impatto significativo;
- III. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nel SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere e di esercizio (monitoraggio in corso d'opera e post operam);
- IV. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nel SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d'opera e post operam);
- V. comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

Il PMA deve essere, ove possibile, coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente, al fine di non interferire e riprodurre le attività di misurazione già effettuate dagli Enti preposti.

3. 1 COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE

Al fine di incentrare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto della sola opera specifica sull'ambiente, la proposta di PMA riguarda le seguenti componenti ambientali:

- Ambiente idrico: acque superficiali e acque sotterranee;
- Suolo e sottosuolo: geologia, idrologia, uso del suolo;
- Biodiversità: flora e fauna;
- Rumore – componente acustica;
- Atmosfera;
- Traffico veicolare.

3. 2 CRITERI DI UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Previo accordo con l'ARPA Veneto e con le ditte proprietarie dei terreni interessati dall'intervento, verranno individuati e mantenuti i punti di indagine ambientale.

Successivamente, sulla base della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale) predisposta per l'assegnazione dei lavori di costruzione dell'infrastruttura in parola, verranno trasmesse all'ARPAV le coordinate dei punti di monitoraggio prima dell'inizio delle relative attività.

3. 3 CODIFICA PUNTI DI MONITORAGGIO

Per ogni punto di monitoraggio il codice identificativo è strutturato:

XXNNYY

dove:

XX rappresenta la componente ambientale monitorata:

- AS = Acque superficiali
- PZ = Acque sotterranee (Piezometro)
- SU = Suolo
- VE = Vegetazione, fauna e ecosistemi
- RU = Rumore
- AT = Atmosfera

NN è il numero progressivo del punto di monitoraggio per ogni componente ambientale

YY è il codice identificativo del comune in cui è stato individuato il punto di monitoraggio. Ex: TV = Treviso

3. 4 INDICATORI AMBIENTALI

Per ogni componente ambientale verranno applicati ed analizzati degli indici e degli indicatori ambientali oggetto del monitoraggio in funzione dello specifico obiettivo di ognuna di esse, come descritto nella seguente tabella.

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici e indicatori ambientali
Ambiente idrico Superficiale	Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche	Parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici;
		Indice di Qualità Morfologica (IQM);
		LIMeco (Livello di inquinamento dei Macrodescrittori per lo Stato Ecologico)
		IBMR (Indice Macrofitico)
		Portata per le acque correnti
Ambiente idrico Sotterraneo	Conservazione delle falde idriche sotterranee	Livello piezometrico / analisi chimico-fisiche
Suolo e sottosuolo	Conservazione della capacità d'uso del suolo	orizzonti pedogenetici
		analisi chimico-fisiche
		analisi biologiche (QBS-ar)

		indici di diversità di Margalef e di Menhinick
Vegetazione, flora e fauna	Conservazione degli ecosistemi naturali	- Valori di copertura
		- Analisi strutturale
		- Rilievi dendrometrici
		- Rilievi fitosociologici
Rumore	Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere	Limite di emissione ed immissione in Leq in dB(A), sia nel periodo Diurno (6-22) che nel periodo Notturno (22-6)
		Limiti differenziali di immissione – Diurno e Notturno
Atmosfera	Caratterizzazione delle fasi di lavoro più critiche	Concentrazione in aria ambiente di polveri sottili (totale giornaliero)

Sulla base di quanto sopra e come descritto, il PMA prevede attività di monitoraggio nelle seguenti fasi/periodi:

- **Fase ante-operam (AO):** Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA;
- **Fase in corso d'opera (CO):** Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.
- **Fase post-operam (PO):** Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibile quindi:
 - o al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio);
 - o all'esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo;
 - o alle attività di cantiere per l'eventuale dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita.

4. MATRICI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

4.1 AMBIENTE IDRICO – ACQUE SUPERFICIALI

Il monitoraggio della componente in oggetto deve contemplare gli aspetti relativi alla qualità dell'ambiente idrico. Deve inoltre confrontare i dati rilevati durante e dopo la costruzione dell'opera, per verificare le eventuali variazioni.

È necessario ricordare che la finalità primaria del Monitoraggio delle Acque Superficiali non è tanto la definizione dei caratteri idrologici o qualitativi di un bacino o di un corso d'acqua, quanto piuttosto l'individuazione di variazioni che, eventualmente, la realizzazione e l'esercizio dell'opera possono comportare nello stato della risorsa idrica.

Da questo scaturisce la scelta dei punti da monitorare e delle tecniche da adottare, essendo i punti e le tecniche vincolati all'area di interesse dell'opera ed allo scopo del monitoraggio.

Il monitoraggio si articola in:

- Monitoraggio Ante Operam (AO), che ha lo scopo di fornire una descrizione dello stato della risorsa prima della realizzazione dell'opera;
- Monitoraggio in Corso d'Opera (CO), il cui obiettivo è la verifica che le eventuali modificazioni allo stato dell'ambiente idrico siano temporanee e non superino determinate soglie.
- Monitoraggio Post Operam (PO).

4.1.1. Normativa di riferimento

Le principali normative per il settore delle acque superficiali sono le seguenti:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale, norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche;
- DM 16/06/2008 n. 131, Regolamento recante i "Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni";
- DM 14/04/2009, n. 56, Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D. Lgs.152/2006, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del D.Lgs. medesimo".
- D.Lgs. 10/12/2010, n. 219, Attuazione della direttiva comunitaria 2208/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque e che stabilisce specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.
- DM 08/11/2010, n. 260, Regolamento recante i Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali.
- Piano di Tutela delle Acque, approvato con la Deliberazione del Consiglio Regionale della Regione Veneto n. 107 del 5 novembre 2009.

4.1.2. Metodologia

Il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale si baserà, in accordo con la normativa vigente:

- sull'analisi di parametri chimico-fisici in situ, rilevati direttamente in campo mediante l'utilizzo di apposite sonde multiparametriche;
- sul prelievo di campioni per le analisi in laboratorio dei parametri chimici.

È previsto l'utilizzo dei seguenti parametri di monitoraggio che potranno dare indicazioni tempestive in caso di alterazioni o criticità direttamente connesse alle attività di cantiere (es: movimentazione terra e attività di mezzi a motore):

- Parametri idrologici (portata) - Sono necessari per una corretta correlazione dei dati delle misure chimico-fisiche con il fattore di diluizione o concentrazione dovuto all'entità del corpo idrico anche in funzione dei regimi stagionali.
- Parametri chimico-fisici in sito - sono i principali parametri fisici, misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori).
- Parametri chimici di laboratorio - sono stati scelti parametri significativi in relazione alla tipologia della cantierizzazione.

Nel caso del monitoraggio della componente in esame si effettua il prelievo dei campioni di acqua da sottoporre ad analisi di laboratorio secondo le scadenze programmate per ciascun presidio.

Le misure di portata potranno essere effettuate con metodo correntometrico, operando da passerella, da ponte o al guado, mediante mulinelli intestati su aste o su pesce idrodinamico. Il numero complessivo delle verticali e dei punti di misura, il loro posizionamento reciproco e i tempi di esposizione del mulinello dovranno essere scelti in modo da definire correttamente il campo di velocità, dopo aver eseguito il rilievo geometrico della sezione d'alveo. Solo nel caso di piccoli torrenti e fossi, quando è impossibile l'uso del mulinello, per stati idrologici di magra o in situazioni non idonee all'impiego di mulinelli (portate inferiori a $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$), la misura viene effettuata con galleggiante, determinando la velocità superficiale e osservando il tempo necessario ad un galleggiante per transitare tra sezioni a distanza nota e di cui si conosce la geometria, o con il metodo volumetrico.

L'esecuzione delle misure di portata con il metodo correntometrico (mulinello) dovrà essere effettuata nelle sezioni di monte e di valle indicate nelle planimetrie allegate.

Per le misure da effettuarsi a guado è ammesso lo spostamento dalla sezione indicata per una fascia di 50 metri a cavallo, per ricercare le condizioni migliori. Dello spostamento a monte o a valle dovrà essere fatta menzione nelle schede. Dovrà essere curata la pulizia della sezione di misura rimuovendo gli ostacoli che dovessero ingombrarla e pulendola, nei limiti del possibile, dalla vegetazione. Prima di ogni campagna di misura dovrà essere verificata l'efficienza e la manutenzione della strumentazione. In particolare si dovrà controllare l'efficienza dei cuscinetti e provvedere alla loro pulizia e lubrificazione. Si dovranno controllare i contatti elettrici ed il buon funzionamento del contagiri. Si dovrà verificare che l'elica non sia deformata e non abbia graffi o incisioni profonde. Ogni sezione dovrà essere completata utilizzando la stessa strumentazione. In caso di sostituzione degli apparecchi nel corso della misura, la sezione dovrà essere iniziata di nuovo. La definizione della distanza tra le verticali e il loro posizionamento nella sezione è lasciata all'esperienza dell'operatore.

Il numero di punti di misura per ogni verticale è determinato dal diametro dell'elica o dalle caratteristiche del peso (se utilizzato).

Il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali prevede campionamenti periodici nei punti prescelti di un quantitativo d'acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi di laboratorio. Viene utilizzato il campionamento manuale poiché possono essere presenti concentrazioni delle diverse specie di microinquinanti nella componente solida sospesa e/o in quella disciolta, e poiché non è necessario disporre di elevati volumi di acqua. Il campionamento manuale permette di raccogliere diverse aliquote di campioni in uno o più contenitori per poter essere successivamente filtrati ed analizzati in laboratorio.

Il prelievo dei campioni di acqua può essere effettuato con sistemi di campionamento costituiti da bottiglie verticali o orizzontali, così come previsto dai Metodi analitici per le acque – APAT, IRSA-CNR, immerse nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero.

Si dovranno preferire punti ad elevata turbolenza evitando zone di ristagno e zone dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere. I campioni saranno eseguiti procedendo per campionamenti puntuali lungo verticali di misura della sezione. Il campionamento sarà quindi di tipo medio-

continuo raccogliendo in successione continua aliquote parziali, permettendo di avere un campione rappresentativo della sezione indagata.

I contenitori utilizzati dovranno essere di materiale inerte tale da non adsorbire inquinanti, non desorbire suoi componenti, non alterare conducibilità elettrica e pH. Per la raccolta del campione si utilizzerà una scheda predisposta.

In occasione del campionamento saranno misurati la temperatura dell'acqua e dell'aria, la conducibilità elettrica, il pH, il potenziale redox e l'ossigeno disciolto. I valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive. Le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti.

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- punto di prelievo (nome del corso d'acqua);
- sezione del corso d'acqua su cui si effettua il prelievo;
- data e ora del campionamento.

I campioni vengono raccolti in opportuni contenitori e conservati alla temperatura di 4°C fino alla consegna al laboratorio di analisi, la quale dovrà avvenire entro 24 ore dal prelievo. Dovranno inoltre essere conservati in frigorifero fino al momento dell'analisi in laboratorio, in modo da conservare il più possibile inalterate le caratteristiche dei costituenti. Le analisi saranno comunque effettuate nei tempi tecnici minimi possibili.

4.1.3. Identificazione dei punti di monitoraggio

In corrispondenza delle principali intersezioni tra i corsi d'acqua presenti e l'infrastruttura sono individuati i punti di monitoraggio secondo il criterio monte e valle nella direzione di deflusso del corpo idrico con la finalità di valutare la variazione dello stesso parametro tra i due punti di misura e di riconoscere eventuali impatti determinati dalla presenza di lavorazioni e/o cantieri. I corsi d'acqua interessati da monitoraggio sono:

- Rotatoria nord – scolo privato sud
- Via Fuin (sottopasso) – scolo Fuin
- A Nord della ZI Casier – scolo privato
- Via delle Industrie – Fosso Dosson

I siti di misura individuati saranno ubicati immediatamente a monte di ogni attraversamento (circa 50 metri a monte) ed a 200 metri a valle dello stesso, in maniera tale da garantire un completo mescolamento degli eventuali inquinanti.

La tabella seguente contiene i punti da monitorare individuati lungo il tracciato:

PUNTI LUNGO IL TRACCIATO	CORSO D'ACQUA	FASI	COD.PUNTO	COORD. X	COORD. Y
Rotatoria Nord	Scolo privato	AO-CO-PO	AS-01-TV	45°39'11.16"N	12°15'43.32"E
Via Fuin-Sottopasso	Scolo Fuin	AO-CO-PO	AS-02-TV	45°38'41.15"N	12°15'44.29"E
A nord della ZI Casier	Scolo privato	AO-CO-PO	AS-03-TV	45°38'22.29"N	12°15'48.08"E
Vie delle Industrie	Fosso Dosson	AO-CO-PO	AS-04-CA	45°37'41.64"N	12°15'43.74"E

4.1.4. Programma temporale

Per quanto riguarda l'articolazione temporale dei rilievi è necessario riferirsi, non solo alle lavorazioni e al tipo di opera da monitorare, ma anche alla variabilità stagionale della componente in esame.

In generale si prevedono di eseguire rilievi organizzati nelle tre fasi di ante operam, corso d'opera e post operam.

Il monitoraggio sarà così articolato:

- fase di Ante Operam avente durata pari a 1 anno, con il monitoraggio delle 4 condizioni stagionali;
- fase di Corso d'Opera avente durata variabile in funzione della durata delle lavorazioni di realizzazione di ciascun punto di attraversamento dei corsi d'acqua, suddivisa in due sottofasi:
- CO1: fase corrispondente alla durata effettiva delle lavorazioni previste nei pressi del corso d'acqua interessato ed in particolare:
 - durata prevista secondo il cronoprogramma di cantierizzazione, che sarà monitorata attraverso due campagne di rilievo a distanza di circa 60 gg l'una dall'altra;
- CO2: fase corrispondente al periodo che intercorre tra la fine delle lavorazioni e la comunicazione di dismissione dei cantieri nei pressi dell'opera interessata dall'attraversamento del corso d'acqua. In tale fase si effettuano 2 prelievi a distanza di uno e tre mesi dalla chiusura dei lavori;
- fase di Post Operam avente durata pari a 1 anno, con monitoraggio delle 4 condizioni stagionali (come AO).

In relazione alle fasi di monitoraggio individuate, si riportano di seguito le frequenze previste di rilievo:

CODICE MISURA	DURATA	FASE	FREQUENZA
AS-01-TV, AS-02-TV, AS-03-TV, AS-04-CA	1 Anno	AO	UNA VOLTA
AS-01-TV, AS-02-TV, AS-03-TV, AS-04-CA	1 Anno	PO	UNA VOLTA
AS-01-TV, AS-02-TV, AS-03-TV, AS-04-CA	Da definire in base dalla durata delle fasi di cantiere	CO 1 e CO2	Vedi durata

4. 2 AMBIENTE IDRICO – ACQUE SOTTERRANEE

Al fine di monitorare l'interferenza delle attività in progetto con il livello di falda, in riferimento all'assetto delle acque sotterranee, si ritiene necessario effettuare il monitoraggio della portata, del livello e della torbidità delle acque di falda lungo il tracciato di progetto attraverso l'installazione di piezometri.

4.2.1. Normativa di riferimento

Le principali normative per il settore delle acque, ed in particolare delle acque sotterranee sono:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale, norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche;
- Decreto Legislativo 16 marzo 2009, n. 30, Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

- Decreto 14 aprile 2009, n. 56, Regolamento recante “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo”.
- Decreto 17 luglio 2009, Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l'utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque.
- Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 8 novembre 2010, n. 260,
- Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.
- Decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, parte V.
- Piano Regionale di Tutela delle Acque.

4.2.2. Metodologia

Il PMA *dell'ambiente idrico sotterraneo*, e delle risorse idriche ad esso connesse, deve essere sviluppato in modo continuo e in ogni fase dello sviluppo dell'opera in progetto, allo scopo di ottenere sufficienti dati per verificare nel tempo lo stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici potenzialmente interferiti dalle azioni di progetto.

In particolare, sulla base delle caratteristiche idrogeologiche dell'area, il PMA prioritariamente è rivolto ai seguenti ambiti di attenzione:

- Aree di captazione idrica, sorgenti e/o pozzi, per uso idropotabile, industriale e irriguo;
- Zone interessate da rilevanti opere in sotterraneo quali gallerie e/o movimenti terra e scavi, aree di cantiere, siti di deposito soggetti a potenziali contaminazioni, con possibili interferenze con la superficie freatica o con eventuali falde confinate o sospese, che possono determinare sia la variazione nel regime della circolazione idrica sotterranea che mettere in comunicazione acquiferi superficiali di scarsa qualità con acquiferi profondi di buona qualità, spesso sfruttati per uso idropotabile;
- Corsi d'acqua superficiali in interconnessione idraulica con la falda;
- Aree di particolare “sensibilità” e rilevanza ambientale e/o socio-economica;
- Aree di cantiere, per effetto di sversamenti accidentali, perdite di carburanti, presenza di serbatoi con sostanze inquinanti ecc.;
- Aree interessate da piazzali di parcheggio o piattaforme stradali.

Dal punto di vista della regolamentazione delle misure da effettuare sulle acque superficiali, le norme di riferimento sono il D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. ed il Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Veneto. In questo caso, i parametri da monitorare sono:

- Livello piezometrico / analisi chimico-fisiche

Per entrambi i parametri, i limiti di emissione, per immissione in corpi idrici superficiali come nel caso oggetto del presente Piano di Monitoraggio, sono quelli fissati dal D.M. n. 260/2010, con le condizioni di monitoraggio indicate nell'allegato 3 alla parte III^a del D.Lgs. 152/2006, ovvero di quelli eventualmente fissati dalla Regione ai sensi dell'art. 101, commi 1 e 2 del medesimo decreto.

Per i monitoraggi in fase Ante Opera e Post Opera, si dovranno acquisire i dati relativi alle:

- Variazioni dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;
- Obiettivo principale è quello di fornire il quadro delle condizioni ambientali prima dell'inizio della fase di cantierizzazione al fine di avere un "bianco ambientale", che costituirà il termine di paragone per la valutazione di eventuali alterazioni e/o modifiche ambientali successive all'opera

I parametri analizzati durante il monitoraggio possono essere biologici, chimico-fisici, morfologici, idrologici, chimici, microbiologici e fisici e saranno effettuati seguendo le linee guida di ISPRA.

4.2.1. Identificazione dei punti di monitoraggio

La scelta delle aree da monitorare e dei punti di monitoraggio costituisce uno degli aspetti fondamentali per l'esito del monitoraggio della risorsa idrica sotterranea in interconnessione idraulica con la falda e risponde sia a requisiti di significatività e completezza delle informazioni, sia di "flessibilità" nel garantire adeguatezza dei controlli nel tempo in funzione dell'avanzamento lavori e dei risultati ottenuti dalle attività di monitoraggio nelle varie fasi.

Per la localizzazione delle aree di indagine e l'ubicazione dei punti di monitoraggio, a seconda dei casi specifici si dovrà tenere conto dei seguenti elementi:

- Le aree di maggiore sensibilità (o suscettibilità) e vulnerabilità dei sistemi acquiferi e della risorsa idrica alle azioni di progetto (grado di sensibilità degli acquiferi al depauperamento quantitativo/qualitativo, all'inquinamento e, nelle aree costiere, all'ingressione marina);
- Condizioni al contorno degli acquiferi;
- Aree di maggiore sensibilità ambientale e aree protette;
- Valore della risorsa idrica, con particolare riferimento all'uso a cui essa è destinata e della disponibilità in termini quantitativi della stessa;
- Presenza di sorgenti puntuali/diffuse d'interferenza o di potenziale alterazione dello stato qualitativo degli acquiferi (scarichi, serbatoi, vasche, sversamenti, depositi ecc.).

Nella scelta dell'ubicazione dei punti di monitoraggio si dovrà rispettare il criterio monte-valle rispetto alla direzione di deflusso della falda, al fine di poter valutare non solo le caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee e la superficie piezometrica della falda, ma anche di valutare e individuare "tempestivamente" eventuali variazioni di un determinato parametro tra punti di misura ubicati a monte e a valle e conseguentemente eventuali impatti legati alle pressioni riconducibili, o meno, alle azioni del progetto.

Le stazioni di misura individuate sono le seguenti:

PUNTI LUNGO IL TRACCIATO	FASI	COD.PUNTO	COORD. X	COORD. Y
Tratto nord di via Sant'Antonino	AO	PZ-01-TV	45°38'47.20"N	12°15'45.43"E
Tratto nord di via Sant'Antonino	CO-PO	PZ-04-TV	45°38'54.70"N	12°15'49.77"E
Via Sant'Antonino - Sottopasso	AO-CO-PO	PZ-03-TV	45°38'48.45"N	12°15'47.05"E
A nord della ZI Casier	AO	PZ-02-CA	45°38'34.00"N	12°15'44.92"E
A nord della ZI Casier	CO-PO	PZ-05-CA	45°38'22.98"N	12°15'47.02"E

Si segnala che nella fase Ante Operam posso essere impiegati i piezometri installati in corrispondenza dei sondaggi che sono stati effettuati per la progettazione definitiva (PZ-01,02 e 03).

Inoltre, rimangono fruibili anche in fase di costruzione e in post opera il piezometro posto in corrispondenza del parcheggio del condominio Fuin (PZ3 monte) mentre è presumibile che i piezometri PZ1 e PZ2 debbano essere spostati perché interferenti con le lavorazioni, individuando nuovi punti (PZ04-PZ05).



Localizzazione attuale piezometri – fase progetto DEFINITIVO

4.2.2. Programma temporale

La frequenza del monitoraggio proposta dal presente PMA è la seguente:

- Ante Opera (AO): 2 semestrali, per diverse condizioni stagionali (estate/inverno);
- Corso d’Opera (CO): 2 mensili per monitoraggio livello falda per tutta la durata del cantiere in prossimità del sottopasso via Sant’Antonino, e 2 semestrali per analisi chimico/fisiche;
- Post Opera (PO): controllo acque superficiali sulla superficie idrografica soggetta alle escursioni stagionali (2 misurazioni/anno) per un periodo di 1 anno all’entrata in esercizio dell’infrastruttura.

La tabella che segue riassume e sintetizza l’entità complessiva delle attività di rilevazione da compiere:

CODICE MISURA	DESCRIZIONE	FASE	FREQUENZA
PZ-01-TV, PZ-02-CA, PZ-03-TV	Misura livello falda e analisi chimico/fisiche	AO	2 SEMESTRALI
PZ-03-TV, PZ-04-TV	Misura livello falda	CO	Ogni 15 giorni per tutta la durata del cantiere del sottopasso
PZ-03-TV, PZ-04-TV,	Misura livello falda e analisi chimico/fisiche	CO	2 SEMESTRALI per ogni anno, in base alla durata del cantiere
PZ-03-TV, PZ-04-TV,	Misura livello falda e analisi chimico/fisiche	PO	2 SEMESTRALI

4.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Il monitoraggio di questa componente ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza dell'opera infrastrutturale sulle caratteristiche pedologiche dei terreni, in particolare quelli dovuti alle attività di cantiere.

Il concetto di "qualità" si riferisce alla fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati, infiltrazioni, ecc.) e dunque alla capacità agro-produttiva, ma anche a tutte le altre funzioni utili, tra cui principalmente quella di protezione. Più in generale misura la capacità del suolo di favorire la crescita delle piante, di proteggere la struttura idrografica, di regolare le infiltrazioni ed impedire il conseguente inquinamento delle acque.

Le alterazioni della qualità dei suoli possono essere riassunte in tre generiche tipologie:

- alterazioni fisiche;
- alterazione chimiche;
- alterazione biotiche.

Le attività di monitoraggio riguardano tre distinte fasi:

- ante operam, per conoscere le caratteristiche iniziali dei suoli interessati;
- di costruzione o in corso d'opera;
- post operam.

4.3.1. Normativa di riferimento

La normativa di riferimento seguita per la redazione del presente piano è quella relativa alle analisi di laboratorio, a valenza nazionale. In particolare si considerano le seguenti norme:

- D.M. 01/08/1997 – Approvazione dei metodi ufficiali di analisi fisica dei suoli;
- D.M. 13/09/1999 – Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (G.U. n. SD.O. 185 del 21/10/1999);
- D.M. 25/03/2002 – Rettifiche al Decreto 13/09/1999 (G.U. n. 84 del 10/04/2002).

Per quanto concerne le indagini di campagna e la classificazione dei suoli, non esistono norme nazionali alle quali riferirsi, pertanto sono stati considerati i riferimenti scientifici internazionali. In particolare sono state seguite le indicazioni FAO, ISRIC (1990): Guidelines for Soil Description.

4.3.2. Metodologia

I rilievi verranno eseguiti secondo i criteri previsti in "Soil Survey Manual" (Soil Survey Staff SCS USDA, 1993), in "Soil Taxonomy" (Soil Survey Staff NRCS USDA, 1999); tuttavia, con l'eccezione della designazione degli orizzonti, per le definizioni dei singoli parametri stazionali e dei profili si farà riferimento alle terminologie italiane e in particolar modo alle "Linee guida dei Metodi di rilevamento e informatizzazione dei dati pedologici" redatto dal Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia di Firenze (2007). Il sistema di classificazione di riferimento per la descrizione delle tipologie pedologiche è il sistema FAO-WRB (2014).

4.3.3. Identificazione dei punti di monitoraggio

La selezione delle aree di indagine è stata impostata con la finalità di testimoniare la situazione e l'evoluzione della qualità dei suoli, scegliendo in particolare le aree di rimozione e deposizione del terreno (cantieri).

In particolare le aree in cui andrà a concentrarsi l'indagine sarà circoscritta alle piste di cantiere e alle aree di deposito e movimentazione dei mezzi di cantiere, e che alla conclusione delle lavorazioni saranno oggetto di ripristino.

Al momento della stesura del presente documento non sono disponibili le informazioni di dettaglio delle aree di cantiere.

Inoltre, le indagini si concentrano in zone in cui le attività svolte possano determinare incidenti, sversamenti, accumuli, perdite di sostanze inquinanti, come soprattutto le attività di carico e scarico o di immagazzinamento possono comportare.

Il campionamento deve inoltre essere mirato a controllare il corretto svolgimento delle attività di deposito e di lavorazione dei materiali. Per questo, verranno selezionati gli spazi e le aree di cantiere principali come siti d'indagine, ed i piazzali degli imbocchi in galleria in cui saranno svolte le lavorazioni principali tra cui la realizzazione del sottopasso in prossimità di via Sant'Antonino.

Il campionamento mediante trivellate vedrà il prelievo di un campione superficiale, prelevato nei primi 40 cm di suolo.

Il campionamento mediante profilo sarà da eseguirsi mediante trincea esplorativa con la descrizione degli orizzonti individuati e il prelievo di campioni per le successive analisi chimico/fisiche.

Le aree di monitoraggio (tabella seguente) sono così identificate (ipotesi da approfondire nella fase esecutiva della progettazione:

- *Ante Operam*: sono previsti due campionamenti in primavera/inizio estate;
- *Corso d'Opera*: non saranno effettuati previsti campionamenti a meno di eventi eccezionali (sversamenti o altre tipologie di incidenti);
- *Post Operam*: verranno replicate le misure effettuate nell'ante operam.

INDAGINI	FASE	COD.PUNTO	COORD. X	COORD. Y
A nord Via Sant'Antonino	AO- PO	SU-01-TV	45°39'3.74"N	12°15'49.87"E
A sud di Sant'Antonino	AO- PO	SU-02-TV	45°38'29.91"N	12°15'43.38"E

4.3.4. Programma temporale

Le indagini *ante operam* verranno realizzate una sola volta, essendo finalizzate alla caratterizzazione dello stato naturale del suolo. I risultati saranno considerati come lo "stato zero" o di partenza.

Le indagini in corso d'opera presso i cantieri/aree operative verranno realizzate esclusivamente nel caso dovessero verificarsi eventi eccezionali (sversamenti accidentali di idrocarburi o altri tipi di incidenti potenzialmente impattanti sulla matrice pedologica), selezionando anche solo una parte dei parametri da indagare, a seconda del tipo di problema da affrontare.

Il monitoraggio *post operam* sarà realizzato una sola volta un anno dopo la messa in esercizio dell'opera.

CODICE MISURA	DURATA	DESCRIZIONE	FASE	FREQUENZA
SU-01-TV	--	Seminativi e/o terreni incolti	AO	UNA VOLTA
SU-02-TV	--	Seminativi e/o terreni incolti	PO	UNA VOLTA

4. 4 FLORA e FAUNA

Il presente documento definisce gli obiettivi e i criteri metodologici per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) relativo alle componenti vegetazionali, floristiche e faunistiche che direttamente o indirettamente risultano interessati dai lavori di realizzazione dell'infrastruttura di progetto.

Nella redazione del presente PMA si è tenuto conto delle indicazioni contenute nelle “Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA)” predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio.

La redazione del Piano di Monitoraggio è finalizzata alla verifica della variazione della qualità naturalistica ed ecologica nelle aree direttamente o indirettamente interessate dall’Opera.

Per gli ambiti vegetazionali e floro-faunistici, i principi base del monitoraggio consistono:

- nel caratterizzare lo stato della componente (e di tutti i ricettori prescelti) nella fase ante operam con specifico riferimento alla copertura del suolo e allo stato della vegetazione naturale e semi-naturale;
- nel verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti;
- nel controllare, nelle fasi di costruzione e post operam, l’evoluzione della vegetazione e degli habitat presenti e predisporre, ove necessario, adeguati interventi correttivi;
- nell’accertamento della corretta applicazione delle misure di mitigazione e compensazione ambientale indicate nel SIA, al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui;
- nella verifica dello stato evolutivo della vegetazione di nuovo impianto nelle aree soggette a ripristino vegetazionale;
- verificare l’efficacia degli interventi di mitigazione realizzati per diminuire l’impatto sulla componente faunistica.

In particolare, gli accertamenti non devono essere finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici ma riguardare anche i contesti naturalistici ed ecosistemici (in particolare habitat faunistici) entro cui la vegetazione si sviluppa.

Con particolare riferimento agli habitat di maggiore interesse conservazionistico ai sensi della Direttiva Habitat (per es. habitat ripariali e/o di rilevanza locale), saranno monitorate le formazioni vegetali presenti in prossimità del tracciato; la localizzazione precisa dei siti di campionamento della fauna terrà inoltre in considerazione le emergenze sito specifiche e le relative vulnerabilità (questo aspetto sarà meglio dettagliato nel progetto Esecutivo del PMA ove saranno disponibili anche i dettagli delle fasi di cantierizzazione dell’opera).

4.4.1. Normativa di riferimento (riferimenti scientifici e bibliografici)

- Convenzione sulla diversità biologica, Rio de Janeiro 1992
- Convenzione sulla Conservazione della Vita Selvatica e degli Habitat naturali in Europa, Berna 1979
- Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, Ramsar 1971
- Convenzione per la protezione dell’ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo, Barcellona 1995
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, (Direttiva Habitat). GU-CE n. 206 del 22 luglio 1992
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici

- DPR 357/1997. Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. S.O. alla G.U. n.248 del 23 ottobre 1997.
- DPR 120/2003. Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n.120. Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. G.U. n. 124 del 30 maggio 2003.

Nell'indagine relativa alla componente, la corretta attribuzione dei reperti sarà verificata con la consultazione di manuali, atlanti, guide e lavori scientifici.

4.4.2. Metodologia

Premesso che lo Studio di Impatto Ambientale – SIA - contiene la descrizione dettagliata delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio.

L'analisi dello stato attuale della componente è stata sviluppata in due fasi principali:

- inquadramento dell'area vasta, finalizzata a individuare i lineamenti vegetazionali e faunistici nell'ambito di area vasta, definita come quella porzione di territorio sufficientemente ampia per rappresentare le condizioni ecologiche generali e la struttura dei vari ambienti. Le caratteristiche e la struttura del sito direttamente interessate dalle opere di progetto, infatti, derivano e risentono della presenza e del grado di evoluzione ecologica delle aree circostanti.
- caratterizzazione del corridoio di indagine effettuata mediante un'analisi dettagliata del territorio direttamente influenzato dalla realizzazione ed esercizio dell'opera, e comprendente l'analisi fitoclimatica, vegetazionale e faunistica.

Le indagini predisposte nel presente PMA sono impostate con l'obiettivo principale di verificare la variazione della qualità naturalistica ed ecologica nelle aree direttamente o indirettamente interessate dalla realizzazione dell'opera, con specifico riferimento ai recettori maggiormente sensibili individuati in sede di VIA. ("Linee guida per il PMA" predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio) e per le aree individuate dal presente piano.

Le indagini previste in fase *ante operam* hanno lo scopo di descrivere lo stato attuale dell'ambiente nelle aree d'indagine, prima dell'inizio dei lavori. Più in particolare le indagini saranno finalizzate a descrivere le caratteristiche di naturalità e di ricchezza in specie delle aree oggetto di studio; saranno altresì raccolte informazioni inerenti lo stato di salute degli ecosistemi e svolte preliminarmente all'insediamento dei cantieri.

Le indagini condotte in *fase di realizzazione* (corso d'opera) avranno lo scopo di accertare le eventuali condizioni di stress indotte dalle lavorazioni sulle diverse specie di fauna e flora, oltre a monitorare potenziali fenomeni di banalizzazione floristica e faunistica, con riferimento alle specie più sensibili e meno antropofile. Sarà inoltre verificata la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione di questi, monitorando le condizioni fitosanitarie dei ricettori, e predisposti, ove necessario, adeguati interventi correttivi.

Nella fase di *post operam* le indagini saranno finalizzate per lo più ad accertare la corretta applicazione delle misure di mitigazione e compensazione ambientale indicate nello Studio di Impatto Ambientale, al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui e verificare lo stato evolutivo della vegetazione di nuovo impianto nelle aree soggette a ripristino vegetazionale.

Le informazioni raccolte nella fase di ante operam, confrontate con gli esiti delle indagini condotte anche su altre componenti ambientali, costituiranno lo stato di fatto dell'ambiente a cui fare riferimento anche per le

successive fasi di monitoraggio. In questo senso la Banca Dati del Monitoraggio permetterà di ottenere un flusso di informazioni costante tra i differenti ambiti.

4.4.3. Identificazione dei punti di monitoraggio

Le aree all'interno delle quali verranno svolte le indagini per il monitoraggio della vegetazione, sono state individuate oltre che in base alle caratteristiche naturali anche per la loro posizione rispetto al tracciato. Ovvero tra tutte le aree che presentano un rilevante carattere di qualità e vulnerabilità della copertura vegetazionale, sono state individuate e scelte per il monitoraggio quelle:

- intercettate dal tracciato di progetto;
- interessate dalle aree di cantiere, aree di stoccaggio inerti e/o materiali, siti di deposito definitivo;
- soggette a interventi a verde previsti per le opere di mitigazione ambientale.

Le aree di indagine sono state localizzate all'intorno delle aree di cantiere (base e stoccaggio) situate nei punti ove le lavorazioni risultano più impattanti in quanto comprendono aree boscate e, in alcuni casi, aree boscate ed aree a vegetazione ripariale. In questi ambiti, inoltre, sono rilevabili anche interventi di mitigazione post operam. Le aree di indagine individuate per la componente includono gli elementi floristici, vegetazionali di maggiore interesse dal punto di vista del monitoraggio ambientale. Infatti, al loro interno insistono delle interferenze di entità maggiore tra le opere in progetto e le componenti naturalistiche ed inoltre, tra queste ultime, vi sono quelle di maggiore valenza naturalistica.

In particolare, in base alle analisi svolte nell'ambito della redazione del SIA, per i siti NATURA2000 che ricadono nell'ambito territoriale di monitoraggio, si farà riferimento a quanto proposto nel Manuale per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Dir 92/43/CEE) in Italia: Specie vegetali (ISPRA 140/2016); Specie animali (ISPRA 141/2016); Habitat (ISPRA 142/2016).

L'ambito territoriale di monitoraggio è posto completamente all'esterno dei siti della rete Natura 2000, che localmente sono costituiti dai seguenti:

- Z.S.C. IT3240028 – Fiume Sile dalle sorgenti a Treviso Ovest;
- Z.P.S. IT3240019 – Fiume Sile: Sile Morto e ansa a S. Michele Vecchio;
- Z.S.C. IT3240031 – Fiume Sile da Treviso Est a San Michele Vecchio.

Preliminarmente si riporta nella tabella seguente i punti e la tipologia di indagine che si propone di realizzare, e che sarà in seguito meglio dettagliata.

INDAGINI	FASI	COD.PUNTO	COORD. X	COORD. Y
Tratto nord 1	AO-CO-PO	VE-01-TV	45°39'7.36"N	12°15'46.42"E
Tratto nord 2	AO-CO-PO	VE-02-TV	45°39'1.57"N	12°15'50.58"E
Via Sant'Antonino-Sottopasso	AO-CO-PO	VE-03-TV	45°38'52.45"N	12°15'49.87"E
A nord della ZI Casier	AO-CO-PO	VE-04-TV	45°38'34.63"N	12°15'46.12"E
Vie delle Industrie	AO-CO-PO	VE-05-TV	45°37'39.95"N	12°15'43.40"E

Vista la tipologia d'indagine si specifica che le coordinate non tanto un punto preciso quanto meglio un ipotetico centroide areale.

4.4.4. Programma temporale

Il progetto di monitoraggio ambientale necessita di una precisa programmazione delle attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni e terrà in conto per i censimenti, ove possibile, degli aspetti fenologici legati alle diverse specie indagate; sarà quindi articolato in tre fasi distinte:

1. Monitoraggio ante operam, che si conclude prima dell'insediamento dei cantieri. Si prevede di effettuare una sola indagine (nel periodo primaverile);
2. Monitoraggio in corso d'opera, che comprende tutto il periodo di costruzione, dall'apertura dei cantieri fino allo smantellamento e al ripristino dei siti;
3. Monitoraggio post-operam, che comprende orientativamente il primo anno della fase di esercizio. Si prevede di effettuare una sola indagine nell'arco dell'anno (nel periodo primaverile).

La specificità degli accertamenti, sia botanici che faunistici, impone al progetto di monitoraggio un vincolo relativo al periodo in cui è possibile eseguire i rilievi, che risulta limitato ad aprile-settembre. I rilievi della componente floristico-vegetazionale saranno svolti durante la stagione vegetativa, in particolare nel periodo di massimo sviluppo della vegetazione locale, al fine di poter meglio caratterizzare i popolamenti presenti; le indagini sugli individui vegetali di pregio potranno essere svolte anche in periodo estivo.

In particolare le attività di monitoraggio ante operam dovranno avere inizio al minimo 30 giorni prima della data prevista per l'inizio dei lavori. Le indagini in fase di realizzazione e post operam dovranno seguire l'evoluzione della realizzazione dell'opera in modo da concentrare le verifiche su uno specifico ricettore, nel momento in cui si realizzano le fasi lavorative potenzialmente più impattanti.

La componente indagata impone che le indagini di tutte e tre le fasi siano svolte nello stesso periodo al fine di rendere i dati raccolti pienamente confrontabili tra loro. Tale esigenza sarà armonizzata con quella tecnico esecutiva legata all'avanzamento dei lavori in corso d'opera.

La tabella che segue riassume e sintetizza l'entità complessiva delle attività di rilevazione da compiere:

CODICE MISURA	DURATA	DESCRIZIONE	FASE	FREQUENZA
VE-01-TV-AO VE-02-TV-AO VE-03-TV-AO VE-04-TV-AO VE-05-TV-AO	25H	Rilievi floro-vegetazionali e osservazioni faunistiche nei pressi di ciascuna delle stazioni individuate	AO	DUE VOLTE
VE-01-TV-CO VE-02-TV-CO VE-03-TV-CO VE-04-TV-CO VE-05-TV-CO	20H	Osservazioni faunistiche nei pressi di ciascuna delle stazioni individuate	CO	TRE VOLTE
VE-01-TV-PO-0X VE-02-TV-PO-0X VE-03-TV-PO-0X VE-04-TV-PO-0X VE-05-TV-PO-0X	30H	Rilievi floro-vegetazionali e osservazioni faunistiche nei pressi di ciascuna delle stazioni individuate; valutazione fitoiatrica sulla vegetazione di nuovo impianto	PO	DUE VOLTE L'ANNO IL PRIMO, SECONDO, TERZO E QUINTO ANNO

4. 5 ACUSTICA - RUMORE

Il PMA della componente "Rumore" è stato redatto allo scopo di caratterizzare, dal punto di vista acustico, l'ambito territoriale interessato dall'intervento viario in progetto che prevede il completamento del Terraglio Est, che attraversa da sud a nord i comuni di Casier e Treviso. Come descritto, l'opera si divide in due parti: la

prima prevede l'adeguamento di un asse stradale esistente e ricade in comune di Casier (TV), la seconda è in nuova sede e ricade interamente in Comune di Treviso.

Dal punto di vista temporale e al fine di caratterizzare le possibili modifiche del clima acustico indotte dall'intervento, il monitoraggio della componente è articolato nelle tre fasi:

- Fase di Ante Opera;
- Fase di Corso d'Opera o di Cantiere;
- Fase di Post Opera o di Esercizio.

Nell'ambito di tali fasi si procederà, rispettivamente, alla rilevazione dei livelli sonori attuali (assunti come "punto zero" di riferimento). Tali rilievi saranno anche utili all'eventuale taratura del modello previsionale per la simulazione dello stato Post Opera.

Successivamente, saranno rilevate le attività in corso d'opera relative alle fasi di cantiere ritenute maggiormente rumorose. Infine, sarà effettuata la rilevazione dei livelli sonori fase Post Opera, in posizioni ritenute significative per valutare l'efficacia degli interventi realizzati e confermare le stime previsionali relative all'esercizio dell'arteria viaria.

4.5.1. Normativa di riferimento

1. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1 Marzo 1991 – "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
2. Legge 26 ottobre 1995 n° 447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
3. D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
4. D.P.C.M. 05/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
5. Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 – "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
6. D.P.C.M. 31/03/98 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica" (G.U. n. 120 del 26 maggio 1998);
7. D.M. del 23/11/01 – Modifiche all'Allegato 2 del Decreto Ministeriale 29/11/00 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimenti e abbattimento del rumore".
8. Circolare del 06/09/2004 – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali" (GU n.217 del 15/09/2004).
9. Decreto Presidente della Repubblica n° 142 del 30 marzo 2004 - "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995 n° 447".
10. Decreto del Ministero dell'Ambiente 29 novembre 2000 – "Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore".
11. Decreto Legislativo n° 194 del 19 agosto 2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale";
12. Decreto Legislativo 17/02/2017 n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161";
13. Legge Regionale n° 21 del 2 maggio 1999 "Norme in materia di inquinamento acustico";
14. Vigente Piano di classificazione acustica comunale dei Comuni di Casier e Treviso.
15. UNI 11143 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti".

16. UNI 9613 “Attenuazione sonora nella propagazione all’aperto”;

4.5.2. Metodologia

Per il monitoraggio della componente in esame si rilevano nel corso delle campagne di monitoraggio nelle tre fasi temporali del monitoraggio (ante operam, corso d'opera e post operam) le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici;
- parametri di inquadramento territoriale.

L'indicatore di rumore adottato è il livello equivalente continuo pesato 'A' generato dall'infrastruttura e dai cantieri nei periodi di riferimento diurno 6.00 - 22.00 e notturno 22.00 - 6.00, rappresentativo di condizioni di rumorosità medie nei periodi indicati. Dovranno essere rilevati i dati necessari alla descrizione acustica delle sorgenti di rumore che influiscono sul rumore ambientale nell'area di indagine. Per una descrizione più esaustiva del fenomeno acustico dovrà essere presa in considerazione l'opportunità di rilevare anche parametri quali L_{max} , L_{min} , L_{peak} e indici statistici (L_n).

In ogni caso le modalità di misura del rumore dovranno essere conformi a quanto prescrive l'art. 3 del D.M. 16 marzo 1998.

Si eseguono rilievi acustici di diversa durata temporale con:

- Misure di 24 ore, postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi attività di cantiere (ante operam e corso d'opera);
- Misure di 7 giorni, postazioni fisse non assistite da operatore, per rilievi di traffico veicolare (post operam).

La strumentazione dovrà possedere un'elevata capacità di memorizzazione dei dati rilevati, tale da conferire al sistema la massima autonomia operativa e la possibilità di ottenere una buona risoluzione temporale della Time-History.

La strumentazione utilizzata deve essere provvista di certificato di taratura (di validità di due anni) presso centri accreditati SIT.

La strumentazione utilizzata per i rilievi del rumore deve essere in grado di:

- misurare i parametri generali di interesse acustico, quali L_{eq} , livelli statistici. SEL,
- memorizzare i dati per le successive elaborazioni e comunicare con unità di acquisizione e/o trattamento dati esterne (datalogger o rete GSM).

Oltre alla strumentazione per effettuare i rilievi acustici, è necessario disporre di strumentazione portatile a funzionamento automatico per i rilievi dei seguenti parametri meteorologici:

- velocità e direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura;
- precipitazioni.

I rilievi dei parametri a corredo delle misure per la fase ante operam e post operam quali ad esempio il numero di transiti distinti per categorie veicolari e velocità di marcia veicolare saranno svolti direttamente dagli operatori addetti alle misure con l'ausilio di contatrafico. Per la fase di corso d'opera si prevede la misura parzialmente presidiata da operatore.

Preliminarmente all'inizio e alla fine di ogni ciclo di misura, affinché le misure fonometriche eseguite possano essere ritenute valide si deve effettuare la calibrazione dell'analizzatore. Lo scostamento in termini di dB deve essere dell'ordine di $\pm 0,5$ dB rispetto a quello nominale del calibratore acustico utilizzato (calibratore acustico di classe 1).

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore (sia con centralina fissa che mobile) e dei dati meteorologici è pertanto composta dai seguenti elementi:

- Analizzatore di precisione real time mono o bicanale o fonometro integratore con preamplificatore microfonico;
- Microfoni per esterni con schermo antivento;
- Calibratore;
- Cavi di prolunga;
- Cavalletti;
- Software di gestione per l'elaborazione dei dati o esportazione su foglio elettronico per la post elaborazione;
- Strumentazione per il rilievo dei parametri meteorologici, con relativo software.

Nell'ipotesi in cui venga ubicato in corrispondenza di edifici, il microfono dovrà essere posizionato ad almeno 1 metro di distanza dalla facciata e situato in corrispondenza dei piani più alti, compatibilmente con la possibilità di accedere agli appartamenti; verrà rivolto verso la sorgente di rumore prevalente.

Per quanto riguarda il collaudo delle barriere si ricorda comunque che esso è regolato da quanto riportato nelle norme tecniche del capitolato speciale d'appalto riportato nel progetto esecutivo.

Per completezza se ne riportano comunque a seguire i contenuti.

In ogni caso, a fini di collaudo i rilievi devono essere eseguiti in ragione di almeno un punto individuato dalla Direzione Lavori, per 2000 metri lineari di barriera. Rispetto ai valori nominali di prequalificazione è ammessa una tolleranza in difetto pari al 10% per quanto riguarda l'indice di riflessione, DLRI, in ciascuna banda di 1/3 ottava, e a 2 dB per quanto riguarda il fonoisolamento, espresso come DLSI.

Le prestazioni globali della barriera antirumore, su richiesta della Direzione Lavori, verranno verificate entro 90 giorni dalla data di conclusione dei lavori e verranno eseguite secondo le modalità riportate nella norma UNI 11022 :2003 "Misurazioni dell'insertion-loss di sistemi antirumore per infrastrutture di trasporto in ambiente esterno"

4.5.3. Identificazione dei punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio per la componente in esame sono stati individuati sulla base dello sviluppo del nuovo tracciato stradale, dell'ubicazione delle aree di cantiere e aree di stoccaggio (in fase di definizione), delle risultanze dello studio acustico e della rete di viabilità dei mezzi gommati adibiti al trasporto di materiali nei percorsi cantiere-cantiere.

Inoltre, per il monitoraggio post operam il punto, in corrispondenza dei ricettori in modo tale da verificare l'efficacia dei sistemi antirumore previsti.

La tabella seguente contiene i punti da monitorare individuati lungo il tracciato.

PUNTI LUNGO IL TRACCIATO	RICETTORI	FASI	COD.PUNTO	COORD. X	COORD. Y
Tratto nord	R1, R2	AO-CO-PO	RU-01-TV	45°39'5.09"N	12°15'45.98"E

Via Sant'Antonino-Sottopasso	R6, R13, R14, R15, R16	AO-CO-PO	RU-02-TV	45°38'48.10"N	12°15'47.63"E
A nord della ZI Casier	R8	AO-CO-PO	RU-03-TV	45°38'31.68"N	12°15'32.59"E
Vie delle Industrie	R11 e R12	PO	RU-04-CA	45°37'45.85"N	12°15'43.24"E

4.5.4. Programma temporale

Nella tabella seguente, per le tre tipologie di misure si riporta la descrizione della misura, la durata dei parametri acustici oggetto di monitoraggio e la frequenza di monitoraggio.

CODICE MISURA	DURATA	DESCRIZIONE	FASE	FREQUENZA
RU-01-TV, RU-02-TV, RU-03TV	24H	Misura di 24 ore in una giornata feriale con rilievo del rumore indotto dal traffico veicolare	AO	UNA VOLTA
RU-01-TV, RU-02-TV, RU-03TV	7 GIORNI	Misura settimanale con rilievo del rumore indotto dal traffico veicolare	PO	DUE VOLTE NEI PRIMI DUE ANNI DI ESERCIZIO
RU-01-TV, RU-02-TV, RU-03TV, RU-04-CA	12 H	Misura del rumore prodotto dalle attività di cantiere della durata pari minimo alla giornata lavorativa ritenuta maggiormente rumorosa in relazione alla posizione di misura	CO	UNA VOLTA DURANTE LE ATTIVITA' DI CANTIERE

Il monitoraggio delle fasi di cantiere dovrà essere condotto in concomitanza con le attività di cantierizzazione nei pressi dei recettori individuati.

4. 6 ATMOSFERA

Il Monitoraggio Ambientale per la componente "Atmosfera" si pone l'obiettivo di caratterizzare la qualità dell'aria, nelle fasi ante, corso e post opera.

Il piano di monitoraggio andrà ad esaminare le maggiori pressioni ambientali, riconducibili nel presente progetto alle concentrazioni di NO₂, PM₁₀ e PM_{2,5}. Gli ambiti territoriali da sottoporre ad indagine sono stati individuati dettagliatamente di seguito, con particolare riferimento alle aree da destinare a cantiere e situate nei pressi di ricettori sensibili.

Vengono fornite le caratteristiche dell'attività di monitoraggio e l'approccio metodologico che si prevede di adottare. Per quanto concerne i criteri di ubicazione delle stazioni di rilevamento ci si è attenuti alle prescrizioni del D.Lgs 155/2010.

4.6.1. Normativa di riferimento

Principale normativa di settore:

- DPR 203/88 (relativamente agli impianti preesistenti) ed altri decreti attuativi - Attuazione Direttive n. 80/779, 82/884, 84/360, 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali ai sensi dell'art. 15 della Legge 16/4/87 n. 183.
- DM 20/5/1991 - Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria.

- DM 16/5/1996 - Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono.
- DL 4/8/99 n. 351 - Attuazione della direttiva 96/62 in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria.
- DLgs 13/8/2010 n. 155 – Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Tale Decreto legislativo, in vigore dal 30 settembre 2010, costituisce una sorta di testo unico sulla qualità dell'aria e ha abrogato il Decreto Legislativo n. 351/99 e i rispettivi decreti attuativi (il DM 60/02, il Decreto Legislativo n.183/2004 e il DM 261/2002);

Limiti di riferimento (D.Lgs.155/2010)

Inquinante	Limite	Periodo di mediazione	Limite	Superamenti in un anno
PM₁₀ (µg/m ³)	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	50 µg/m ³	massimo 35
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³	
PM_{2.5} (µg/m ³)	Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	25 µg/m ³	
NO₂ (µg/m ³)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima oraria	200 µg/m ³	massimo 18
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³	
O₃ (µg/m ³)	Soglia d'informazione	Media massima oraria	180 µg/m ³	
	Soglia d'allarme	Media massima oraria	240 µg/m ³	
	Valore obiettivo	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m ³	<= 25 volte/anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 µg/m ³ come media su 5 anni	

CO (mg/m ³)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³	
SO₂ (µg/m ³)	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125 µg/m ³	massimo 3
	Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana	Media massima oraria	350 µg/m ³	massimo 24
Benzene (µg/m ³)	Valore limite su base annua	anno civile	5 µg/m ³	
Benzo(a)pirene (ng/m ³)	Concentrazione presente nella frazione PM ₁₀ del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile	anno civile	1 ng/m ³	
Metalli pesanti (ng/m ³)	Arsenico	anno civile	6 ng/m ³	
	Cadmio	anno civile	5 ng/m ³	
	Nichel	anno civile	20 ng/m ³	
	Piombo	anno civile	0,5 µg/m ³	

4.6.2. Metodologia

Le attività di monitoraggio prevedono il rilievo e la determinazione di indicatori rappresentativi dello stato di qualità dell'aria in relazione alle sorgenti oggetto di controllo. I parametri oggetto di monitoraggio, pertanto, sono stati individuati quali idonei descrittori delle pressioni indotte dalle attività di costruzione e dal traffico veicolare (mezzi d'opera e autostrada) al fine di rispondere ai requisiti di efficacia e significatività delle attività di monitoraggio ambientale.

I punti rappresentativi esposti al traffico di cantiere e più in generale alle emissioni tanto in fase di CO che AO/PO, prevedono quindi la determinazione dei seguenti parametri:

- polveri (PM10 e PM2.5);
- biossido di azoto (NO2);

La definizione dei parametri di controllo deriva, inoltre, da una valutazione circa la pericolosità degli stessi nei confronti della salute umana e dall'analisi dello stato di criticità in relazione alla gestione del territorio ed agli obiettivi definiti in materia di tutela della qualità dell'aria.

Presso ogni punto di misura, contemporaneamente ai campionamenti, è previsto il rilievo dei seguenti parametri meteorologici:

- velocità del vento;
- temperatura atmosferica;
- pressione atmosferica;
- precipitazioni;
- direzione del vento;
- umidità relativa;
- radiazione solare (totale e netta).

L'insieme dei parametri meteorologici riportati consente la descrizione delle possibili condizioni di dinamica atmosferica ed il conseguente potenziale di dispersione. In particolare, permettono la diretta valutazione della ventosità e della collocazione sopravento o sottovento dei ricettori rispetto alle sorgenti nel corso delle campagne effettuate.

Al fine di ottimizzare il rilevamento presso le aree effettivamente interessate dalle lavorazioni, secondo l'effettiva programmazione temporale dei lavori, il monitoraggio si avvarrà dell'utilizzo di mezzi mobili attrezzati per la misura degli inquinanti gassosi.

Il monitoraggio si concentrerà, quindi, sul particolato emesso in fase di cantiere e sugli inquinanti gassosi emessi dal traffico veicolare in fase di esercizio dell'infrastruttura viaria.

Per il monitoraggio delle polveri (PM10 e PM2,5) si deve prevedere l'utilizzo di campionatori di tipo gravimetrico. I prelievi saranno effettuati con campionatori automatici sequenziali, in grado di gestire il prelievo in sequenza su un numero di filtri prestabilito; opereranno con flusso di 38,3 l/min per periodi di tempo di 24 ore per filtro, conformemente a quanto espresso nella normativa di riferimento (D.Lgs 155/10 all'allegato VI, paragrafo 4). Il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM10, in particolare, è descritto dalla norma UNI EN 12341:1999 "Qualità dell'aria. Determinazione del particolato in sospensione PM10. Metodo di riferimento e procedimento per prove in campo atte a dimostrare l'equivalenza dei metodi di misurazione rispetto ai metodi di riferimento"

Il metodo di riferimento per la misurazione del biossido di azoto è descritto nella norma UNI EN 14211:2005 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di azoto e monossido di azoto mediante chemiluminescenza".

I dati raccolti, e quindi il corretto funzionamento degli strumenti di misura, dovranno raggiungere gli obiettivi di qualità dei dati previsti dall'allegato I del D.Lgs 155/10.

Tutte le operazioni relative alla strumentazione utilizzata dovranno essere documentate su apposite schede di manutenzione:

- registro delle visite alla strumentazione (indice sintetico delle visite effettuate, con indicazione di operatore, durata intervento, scopo);
- report di manutenzione ordinaria settimanale (una scheda per ciascuna visita al laboratorio, che dettaglia le singole operazioni svolte durante la visita e gli esiti)
- report di intervento (una scheda per ogni intervento di natura diversa da operazioni di installazione e disinstallazione)
- report di taratura/messa a punto degli analizzatori (una scheda per ogni operazione di calibrazione di zero e span).

4.6.3. Identificazione dei punti di Monitoraggio

Per gli impatti connessi all'esercizio della nuova infrastruttura viaria i punti di monitoraggio delle fasi Ante Operam (AO) e Post Operam (PO) sono stati individuati sulla base dell'analisi dell'impatto sulla qualità dell'aria prodotto sia dalle emissioni di polveri da cantiere sia dall'esercizio dell'infrastruttura, ed in relazione alla presenza di ricettori sensibili, nonché sulla base delle stime sviluppate nell'ambito della stesura del SIA.

In relazione ai punti di monitoraggio della fase di cantiere (CO), la durata e la localizzazione dei punti sarà dettagliata nella fase esecutiva del progetto quando sarà disponibile la documentazione relativa alle fasi di cantierizzazione dell'opera opportunamente dettagliate.

I criteri di localizzazione su microscala hanno tenuto in considerazione le specifiche di collocazione dei punti di misura per i siti orientati al traffico previsti dall'allegato III del D.Lgs 155/10 ed in particolare:

- essere situati ad almeno 4 m di distanza dal centro della corsia di traffico più vicina, a non oltre 10 m dal bordo stradale e ad almeno 25 m di distanza dal limite dei grandi incroci e da altri insediamenti caratterizzati da scarsa rappresentatività come i semafori, i parcheggi e le fermate di autobus.
- il punto di ingresso deve essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente sulla linea degli edifici;
- Il punto di ingresso della sonda di prelievo deve essere collocato ad un'altezza compresa tra 1,5 m e 4 m sopra il livello del suolo;
- L'ingresso della sonda di prelievo deve essere libero da qualsiasi ostruzione, per un angolo di almeno 270°. Al fine di evitare ostacoli al flusso dell'aria, il campionatore deve essere posto ad una distanza di alcuni metri rispetto ad edifici, balconi, alberi e altri ostacoli e, nel caso in cui si intendano valutare i livelli in prossimità degli edifici, ad una distanza di almeno 0,5 m dalla facciata dell'edificio più vicino.

Sulla base delle suddette caratteristiche, sono stati individuati i seguenti punti di monitoraggio Ante Operam (AO) e Post Operam:

Comune	FASE	Codifica Punto	X	Y
Treviso	AO / PO	AT-01-TV	45°39'3.01"N	12°15'43.64"E
Treviso	CO	AT-02-TV	45°38'51.84"N	12°15'46.95"E
Casier	AO / PO	AT-03-CA	45°37'45.85"N	12°15'43.24"E
Casier	CO	AT-04-CA	45°37'45.85"N	12°15'43.24"E

4.6.4. Programma temporale

Come detto si prevede di eseguire rilievi organizzati nelle tre fasi di ante operam, corso d'opera e post operam, che avranno la seguente durata e frequenza di rilievo:

- fase AO: 2 campagne di misura della durata di 30 giorni per ciascuna postazione (da ripetersi in estate/inverno) in modo da poter valutare la variabilità stagionale delle concentrazioni degli inquinanti aerodispersi legate alla variazione stagionale delle condizioni meteorologiche ed in particolare di stabilità atmosferica (attività già realizzata dall'Ente Appaltante e quindi esclusa dal presente Appalto);
- fase CO: 1 campagna di misura variabile e in coincidente con le fasi maggiormente significative in termini di emissioni nelle due aree di cantiere considerate;
- fase PO: 1 campagna annuale di misura, da avviarsi dopo almeno 6 mesi dall'entrata in esercizio dell'infrastruttura, costituita da 8 rilievi settimanali equamente distribuiti nel corso dell'anno, con contestuale conteggio dei veicoli, in modo da poter valutare la variabilità stagionale delle concentrazioni degli inquinanti aerodispersi legate alla variazione stagionale delle condizioni meteorologiche ed in particolare di stabilità atmosferica.

Nella tabella seguente è riportato lo schema dei parametri monitorati nelle varie fasi.

CODICE MISURA	DURATA	PARAMETRI	FASE	FREQUENZA
AT-01-TV, AT-03-CA	7 gg.	Biossido di azoto, PM10, PM 2,5 e Parametri meteorologici	AO	UNA VOLTA
AT-02-TV, AT-04-CA	Varia	Biossido di azoto, PM10, PM 2,5 e Parametri meteorologici	CO	In base alla durata del cantiere
AT-01-TV, AT-03-CA	7 gg.	Biossido di azoto, PM10, PM 2,5 e Parametri meteorologici	PO	4 volte nell'arco di 1 anno

Poiché i monitoraggi previsti non sono di tipo continuativo, al fine di ricavare l'andamento annuale delle concentrazioni in atmosfera, i dati acquisiti durante le campagne di misura, saranno posti in relazione alla stazione di Mogliano Veneto della rete di monitoraggio ARPAV.

4.7 TRAFFICO

Il monitoraggio della componente ha lo scopo di perseguire due obiettivi: verificare le previsioni di traffico contenute nello scenario di progetto dello studio di impatto ambientale (utilizzate anche per la costruzione dei modelli di dispersione degli inquinanti in atmosfera e per l'inquinamento acustico), nonché verificare il corretto dimensionamento delle infrastrutture stradali.

4.7.1. Metodologia

Sarà cura del Responsabile Ambientale concordare con l'Ente Gestore le modalità più opportune per il rilievo del traffico veicolare in continuo.

A tal fine si riporta un elenco non esaustivo delle possibili tecniche utilizzabili:

- I. Tecniche di *rilevamento manuale* (metodi manuali di acquisizione dei dati di traffico che si basano sulla rilevazione diretta eseguita da un operatore umano):
 - rilevamento con il metodo dell'osservatore fisso;
 - rilevamento con il metodo dell'osservatore mobile;
 - rilevamento mediante schede o con apparecchio conta colpi.
- II. Tecniche di *rilevamento automatico*:
 - rilevamento con tubi pneumatici;
 - rilevamento con cavi triboelettrici;

- rilevamento con spire induttive;
- rilevamento con sensori magnetodinamici;
- rilevamento con sensori a microonde;
- rilevamento con sensori a raggi infrarossi;
- rilevamento con sensori WIM;
- rilevamento con fotografia aerea;
- rilevamento con immagini video;
- rilevamento mediante tecnologie di tipo satellitare;
- rilevamento con unità attrezzate mobili (tipicamente radar).

I dati rilevati saranno organizzati in schede che andranno a riassumere le principali statistiche rilevate, quali:

- Flusso veicolare con cadenza '15 minuti;
- Flusso veicolare con cadenza oraria;
- Classificazione flusso veicolare in almeno due categorie: autoveicoli e veicoli pesanti (> 3,5t);
- Classificazione velocità con cadenza oraria, per categorie di veicoli individuata.

4.7.2. Identificazione dei punti di monitoraggio

In riferimento alle postazioni di monitoraggio, si sono individuati quattro punti di monitoraggio ritenuti più significativi e funzionali allo scopo di fornire informazioni sui flussi orari e sui flussi giornalieri che andranno ad interessare gli assi viari prossimi all'infrastruttura in progetto, nonché sull'infrastruttura stessa.

Le attività di monitoraggio del traffico veicolare si riferiscono unicamente alla fase Ante-operam e Post-Operam.

Comune/Via	FASE	Codifica Punto	X	Y
Treviso, Via sant'Antonino	AO / PO	TR-01-TV	45°38'53.00"N	12°15'44.96"E
Treviso, via Pasteur	AO / PO	TR-02-TV	45°39'9.05"N	12°16'4.30"E
Treviso, nuovo asse stradale	AO / PO	TR-03-TV	45°38'58.80"N	12°15'49.66"E
Casier, SP 107 via Peschiere	AO / PO	TR-04-CA	45°37'53.25"N	12°15'36.97"E
Casier, Viale dell'Industria	AO / PO	TR-05-CA	45°37'33.30"N	12°15'43.95"E

4.7.3. Programma temporale

Le misure saranno effettuate per un periodo della durata di 15 giorni, in normali giorni feriali, al di fuori dei periodi festivi (dicembre, luglio e agosto).

Tali campagne di misura saranno effettuate in concomitanza con il monitoraggio della componente acustica e atmosfera (della durata di 15 giorni).

Nella tabella seguente è riportato lo schema dei parametri monitorati nelle varie fasi.

CODICE MISURA	DURATA	PARAMETRI	FASE	FREQUENZA
TR-01-TV, TR-02-TV, TR-03-TV, TR-04-CA, TR-05-CA	15 gg.	Flusso veicolare in continuo con classificazione dei veicoli	AO	In concomitanza con i rilievi Acustici ed Atmosferici
TR-01-TV, TR-02-TV, TR-03-TV, TR-04-CA, TR-05-CA	15 gg.	Flusso veicolare in continuo con classificazione dei veicoli	PO	In concomitanza con i rilievi Acustici ed Atmosferici

4. 8 RIEPILOGO ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il monitoraggio si sviluppa sulla base di indicatori individuati nel corso dello sviluppo delle analisi ambientali raccolte nella fase progettuale e di redazione del SIA, e ha il fine di predisporre un quadro coerente tra fase analitica e gestione del piano, da cui sia possibile confrontare lo stato di fatto iniziale dell'ambiente, nel territorio interessato dall'opera e nel suo intorno, con gli effetti mitigati derivanti dalla sua realizzazione (fase di cantiere) e del suo esercizio (apertura al transito della strada).

Questo tipo di controllo permette di verificare nel tempo la correttezza nella valutazione degli impatti delle diverse azioni del progetto e la congruità delle mitigazioni previste, per garantire gli obiettivi attesi o per attuare interventi correttivi durante la realizzazione e/o la gestione dell'opera. In caso di situazioni fortemente discrepanti rispetto alle dinamiche previste dalle analisi e studi pregressi, dovranno essere ridefinite le misure previste nello Studio di Impatto per raggiungere gli obiettivi qualitativi espressi.

Il Piano di Monitoraggio dell'opera consiste sia nella verifica periodica di dati raccolti da altri Enti ambientali (ARPA Veneto, Regione, Consorzi di bonifica, ecc.), che nella realizzazione di specifiche campagne di misura per talune componenti ambientali.

La definizione di ulteriori punti di monitoraggio rispetto quelli attualmente operativi per talune componenti ambientali, potrà essere sviluppata durante il periodo di validità del monitoraggio stesso. L'ambito di analisi si ritiene che possa essere esteso ad un intorno di 250m a destra e a sinistra dai confini dalla fascia di intervento (da considerarsi dal margine esterno dei fossi di guardia), in modo da verificare eventuali trasformazioni collegabili alla realizzazione delle opere in progetto.

Il PMA, come indicato nella tabella seguente, è preceduto da una fase Ante-Operam della durata di 6 mesi (durata indicativa), per inquadrare le caratteristiche quali-quantitative del territorio prima dell'avvio dei lavori.

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici e indicatori ambientali
Ambiente idrico Superficiale	Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche	Parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici;
		Indice di Qualità Morfologica (IQM);
		LIMeco (Livello di inquinamento dei Macrodescrittori per lo Stato Ecologico)
		IBMR (Indice Macrofitico)
		Portata per le acque correnti
Ambiente idrico Sotterraneo	Conservazione delle falde idriche sotterranee	Livello piezometrico / analisi chimico-fisiche
Suolo e sottosuolo	Conservazione della capacità d'uso del suolo	orizzonti pedogenetici
		analisi chimico-fisiche
		analisi biologiche (QBS-ar)
		indici di diversità di Margalef e di Menhinick
Vegetazione, flora e fauna	Conservazione degli ecosistemi naturali	- Valori di copertura
		- Analisi strutturale
		- Rilievi dendrometrici
		- Rilievi fitosociologici
Rumore	Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere	Limite di emissione ed immissione in Leq in dB(A), sia nel periodo Diurno (6-22) che nel periodo Notturno (22-6)
		Limiti differenziali di immissione – Diurno e Notturno
Atmosfera	Caratterizzazione delle fasi di lavoro più critiche	Concentrazione in aria ambiente di polveri sottili (totale giornaliero)

Componenti	Criticità	Parametro da monitorare	Fonte dei dati	Periodicità
Ambiente idrico Superficiale	Dilavamento acque di piattaforma stradale Sversamenti accidentali	Parametri idrologici (portata); chimico-fisici - chimici di laboratorio Parametri chimico-fisici in sito Parametri chimici di laboratorio -	Indagini in sito	1 volta/1 anno
Ambiente idrico Sotterraneo	Dilavamento acque di piattaforma stradale Sversamenti accidentali	Livello piezometrico / analisi chimico-fisiche	Indagini in sito	2 volte/semestrali
Suolo e sottosuolo	Trasformazione di suolo agrario Occupazione temporanea del cantiere	Orizzonti pedogenetici Analisi chimico-fisiche Analisi biologiche (QBS-ar) Indici di diversità di Margalef e di Menhinick	Indagini in sito	1 volta/ AO e PO
Vegetazione, flora e fauna	Abbattimento alberature e vegetazione Sottrazione di habitat di specie Limitazione degli spostamenti	Valori di copertura Analisi strutturale Rilievi dendrometrici Rilievi fitosociologici	Indagini in sito Raffronto documenti di bibliografia	2 volte AO-PO/ 3 volte CO
Rumore	Aumento traffico veicolare In fase di cantiere, individuazione fasi più rumorose	Limite di emissione ed immissione in Leq in dB(A), sia nel periodo Diurno (6-22) che nel periodo Notturno (22-6) Limiti differenziali di immissione – Diurno e Notturno	Monitoraggio specifico	24h – 1 volta AO; 7gg 2 volte PO; 12h 1 volta CO
Atmosfera	Possibile aumento concentrazione inquinanti	Concentrazione in aria ambiente di polveri sottili e inquinanti (totale giornaliero)	Monitoraggio specifico Dati ARPAV	7gg – 1 volta AO; 4 volte x 7gg 1 volta PO; 12h 1 volta CO
Traffico	--	In funzione delle altre componenti	Monitoraggio specifico	AO/PO – 15 gg.

4. 9 STIMA PRELIMIANRE COSTI PMA

In base ai dati disponibili e considerando che le fasi di cantierizzazione risultano preliminari, sono stati stimati i costi del presente Piano di Monitoraggio, che verranno meglio dettagliati nell'elaborato che andrà ad accompagnare il progetto Esecutivo dell'opera in parola.

STIMA SOMMARIA COSTI PIANO DI MONITORAGGIO

Piano di monitoraggio ambientale	Campagne X FASE	Fasi	Nr. postazioni monitoraggio	Costo preventivato
Coordinamento		AO/CO/PO		25.000,00 €
Rilievi componente acustica	1 AO-PO/2 CO	AO/CO/PO	4	15.000,00 €
Rilievi traffico	1	AO/PO	5	8.000,00 €
Rilievi componente atmosfera	1 AO-CO/4 PO	AO/CO/PO	4	45.000,00 €
Rilievi flora/fauna	2 AO-PO/3 CO	AO/CO/PO	5	10.000,00 €
Rilievi acque sotterranee	2	AO/CO/PO	3	15.000,00 €
Rilievi acque superficiali	1	AO/CO/PO	4	20.000,00 €
Rilievi suolo e sottosuolo	1	AO/PO	2	10.000,00 €
TOTALE				148.000,00 €