

COMMITTENTE:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

RFI
RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

PROGETTAZIONE:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

U.O. AMBIENTE E ARCHEOLOGIA

PROGETTO PRELIMINARE

NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE

**Sistema conoscitivo unitario
RELAZIONE GENERALE**

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

L 3 4 5 0 0 R 2 2 S D S A 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione esecutiva	S.Brigatti	Maggio 2012	V. Morelli G. Dajelli	maggio 2012	D. Fochesato	Maggio 2012	A. Martino	Maggio 2012

ITALFERR S.p.A.
Dott. Arch. Antonello Martino
Ordine Architetti di Venezia
n. 10485

File: L345 00 R 22SDSA0000001A.doc

n. Elab.:

Questo progetto è cofinanziato dalla Comunità Europea

INDICE

INDICE	2
1 PREMESSA	7
2 INQUADRAMENTO DELL’OPERA NELLA PROGRAMMAZIONE DEI TRASPORTI DI LIVELLO SOVRANAZIONALE E NAZIONALE	9
2.1 LE TEN (TRANS-EUROPEAN NETWORK)	9
2.1.1 Prima individuazione delle reti TEN-T: anni ‘90.....	9
2.1.2 Libro Verde - TEN-T: riesame della politica	12
2.1.3 Revisione reti TEN-T: proposta ottobre 2011	13
2.2 PROGRAMMAZIONE DI LIVELLO NAZIONALE	18
2.2.1 Programma delle Infrastrutture Strategiche di Interesse Nazionale	18
2.2.2 Il Quadro Strategico Nazionale 2007-2013 ed i Programmi Operativi	18
2.2.3 Il Piano Generale dei Trasporti	20
3 OBIETTIVI E MOTIVAZIONI DELL’OPERA.....	25
3.1 FASI FUNZIONALI ED INTERVENTI INFRASTRUTTURALI CORRELATI.....	31
3.1.1 Fasi Funzionali.....	31
3.1.2 Interventi infrastrutturali correlati.....	32
4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	36
4.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	40
4.2 ALTERNATIVA ZERO.....	41
4.3 IL PROGETTO E LE RELATIVE OPERE D’ARTE	43
4.4 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE CON LA RETE VIARIA.....	73
4.5 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE IDRAULICHE.....	74
4.6 LA FASE DI COSTRUZIONE.....	76
4.6.1 Le aree di cantiere.....	76

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	3 di 296

RELAZIONE GENERALE

4.6.2	<i>Bilancio dei materiali da costruzione</i>	79
4.7	SITI CONTAMINATI.....	83
5	ANALISI DI COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ..	85
5.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	85
5.2	INTRODUZIONE	85
5.3	VALUTAZIONE DELLA COERENZA CON LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	87
5.3.1	<i>Piani territoriali regionali</i>	87
5.3.2	<i>Piani territoriali di coordinamento provinciale</i>	89
5.3.3	<i>Pianificazione locale</i>	90
5.3.4	<i>Pianificazione settore trasporti</i>	92
5.4	REGIME VINCOLISTICO	95
5.5	AREE PROTETTE.....	101
6	DESCRIZIONE DELL'AREA VASTA	116
6.1	ATMOSFERA	116
6.1.1	<i>Documenti di riferimento</i>	116
6.1.2	<i>Descrizione della componente</i>	116
6.2	AMBIENTE IDRICO	130
6.2.1	<i>Documenti di riferimento</i>	130
6.2.2	<i>Descrizione della componente</i>	131
6.3	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	141
6.3.1	<i>Documenti di riferimento</i>	141
6.3.2	<i>Inquadramento geologico</i>	142
6.3.3	<i>Inquadramento geomorfologico</i>	148
6.3.4	<i>Inquadramento idrogeologico</i>	150
6.3.5	<i>Qualità delle acque sotterranee</i>	153

6.4	VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA, ECOSISTEMI	157
6.4.1	<i>Documenti di riferimento</i>	157
6.4.2	<i>Vegetazione e flora</i>	157
6.4.3	<i>Fauna</i>	172
6.4.4	<i>Ecosistemi</i>	178
6.5	PAESAGGIO.....	184
6.5.1	<i>Documenti di riferimento</i>	184
6.5.2	<i>Area vasta</i>	185
6.5.3	<i>Ambiti di paesaggio</i>	186
6.6	RUMORE E VIBRAZIONI	200
6.6.1	<i>Documenti di riferimento</i>	200
6.6.2	<i>Analisi acustica del territorio interessato dal progetto e individuazione dei ricettori sensibili</i>	201
6.6.3	<i>Indicatori di rumore</i>	201
6.6.4	<i>Individuazione dei livelli sonori di riferimento</i>	201
6.6.5	<i>Censimento dei ricettori</i>	202
6.6.6	<i>Vibrazioni</i>	203
7	METODOLOGIA DI ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI.....	205
7.1	IMPIANTO METODOLOGICO	205
7.2	INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI/ASPETTI AMBIENTALI.....	206
7.3	DEFINIZIONE DELL' AREA DI INFLUENZA POTENZIALE.....	207
7.4	METODOLOGIA E CRITERI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	208
7.4.1	<i>La fase di analisi</i>	208
7.4.2	<i>La fase di valutazione</i>	208
7.4.3	<i>Valutazione della sensibilità delle componenti ambientali</i>	209
8	ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	210

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	5 di 296

RELAZIONE GENERALE

8.1	ATMOSFERA	210
8.1.1	<i>Fase di esercizio</i>	210
8.1.2	<i>Fase di cantiere</i>	210
8.2	AMBIENTE IDRICO	215
8.2.1	<i>Fase di esercizio</i>	215
8.2.2	<i>Fase di cantiere</i>	219
8.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	222
8.3.1	<i>Fase di esercizio</i>	222
8.3.2	<i>Fase di cantiere</i>	224
8.4	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	226
8.4.1	<i>Fase di esercizio</i>	226
8.4.2	<i>Fase di cantiere</i>	232
8.5	PAESAGGIO	234
8.5.1	<i>Fase di esercizio</i>	234
8.5.2	<i>Fase di cantiere</i>	239
8.6	RUMORE	243
8.6.1	<i>Fase di esercizio</i>	243
8.6.2	<i>Fase di cantiere</i>	247
8.7	VIBRAZIONI	252
8.7.1	<i>Fase di esercizio</i>	252
8.7.2	<i>Fase di cantiere</i>	255
8.8	CAMPI ELETTROMAGNETICI	258
9	MISURE PER LA PREVENZIONE DELLE INTERFERENZE	262
9.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	262
9.2	INTERVENTI DI MITIGAZIONE SULL'OPERA IN ESERCIZIO	263

9.2.1	<i>Sistema fisico: mitigazioni per le componenti ambiente idrico, suolo e sottosuolo</i>	263
9.2.2	<i>Sistema naturale e paesaggistico: mitigazioni per le componenti vegetazione, fauna, ecosistemi, paesaggio</i>	264
9.2.3	<i>Sistema antropico: mitigazioni per le componenti rumore e vibrazioni.....</i>	273
9.3	INTERVENTI DI MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE.....	275
9.3.1	<i>Sistema fisico: mitigazioni sulle componenti ambiente idrico, suolo e sottosuolo, atmosfera</i>	275
9.3.2	<i>Sistema naturale e paesaggistico: mitigazioni per le componenti vegetazione, fauna, ecosistemi, paesaggio</i>	280
9.3.3	<i>Sistema antropico: mitigazioni per la componente rumore.....</i>	281
10	IL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	284
10.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO E COMPONENTI AMBIENTALI	284
10.2	CRITERI DI ACQUISIZIONE, ARCHIVIAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO.....	285
10.3	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	286
10.3.1	<i>Componente atmosfera.....</i>	286
10.3.2	<i>Componente ambiente idrico superficiale.....</i>	287
10.3.3	<i>Componente ambiente idrico sotterraneo</i>	287
10.3.4	<i>Componente suolo</i>	288
10.3.5	<i>Componente vegetazione, flora e fauna.....</i>	289
10.3.6	<i>Componente paesaggio</i>	289
10.3.7	<i>Componente rumore</i>	290
10.3.8	<i>Componente vibrazioni.....</i>	291
10.3.9	<i>Componente campi elettromagnetici.....</i>	292
11	CONCLUSIONI SULL'IMPATTO COMPLESSIVO.....	293

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 7 di 296

1 PREMESSA

Il progetto della linea AV/AC – tratta Mestre - Trieste costituisce una porzione del cosiddetto "Corridoio V", rinominato anche "Progetto prioritario 6", uno dei corridoi della rete Transeuropea dei Trasporti (Corridoi "RTE-T" dell'Unione Europea. Si tratta di corridoi multimodali (strada e rotaia) progettati per facilitare la circolazione dei passeggeri, delle merci ed di altre risorse tra i paesi membri dell'Unione Europea. Le priorità per le reti RTE includono la creazione e lo sviluppo delle connessioni e dei collegamenti chiave, necessari ad eliminare la congestione ed a completare i percorsi stradali principali, migliorando i collegamenti tra le zone isolate, periferiche e centrali dell'Unione Europea. Il corridoio in questione è un'ampia rete infrastrutturale che collega Lione in Francia a Kiev in Ucraina. Esso è visto dalla Commissione Europea e dagli stati membri come un mezzo strategicamente vitale, per incentivare la rendita economica dell'UE e nello stesso tempo come uno strumento rilevante per contribuire a ridurre l'impatto ambientale dei movimenti di trasporto.

Il progetto della nuova linea Mestre – Trieste, che si sviluppa complessivamente per 156 Km, è stato suddiviso in 4 tratte funzionali, la cui realizzazione è prevista in archi temporali differenti.

Le tratte funzionali, come sarà meglio specificato nel capitolo 4, sono le seguenti:

1. Venezia Mestre – Aeroporto Marco Polo, di circa 9 Km;
2. Aeroporto Marco Polo – Portogruaro, di circa 61 Km;
3. Portogruaro – Ronchi dei Legionari, di circa 48 Km;
4. Ronchi dei Legionari – Trieste, di circa 38 Km.

In funzione di questa suddivisione, è stato sviluppato per ogni tratta un apposito Studio di Impatto Ambientale, ai fini della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. Le istanze per le tratte Mestre Aeroporto, Aeroporto Portogruaro e Ronchi Trieste sono state presentate in data 22 dicembre 2010, per la tratta Portogruaro Ronchi in data 30 dicembre 2010.

Con nota n. U.prot CTVA-2011-0004191 del 25/11/2011, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha chiesto di predisporre un "Sistema Conoscitivo Unico dei Quattro Tracciati di Progetto", ossia "una Relazione che, nel Sistema Unitario, colleghi tra loro i quadri di riferimento programmatico, progettuale ed ambientale e, in particolare, organizzi in modo organico e comparabile (attraverso matrici multicriteria sintetiche) i risultati dei modelli valutativi adottati nei Quattro SIA".

Con successiva nota n. Prot.Com. 44/2011 del 28/11/2011, il Commissario Straordinario per l'Asse Ferroviario Venezia - Trieste ha ribadito la necessità di effettuare una rilettura unitaria degli studi ambientali redatti per le diverse tratte, in modo da poter valutare i potenziali impatti generati dalla realizzazione dell'opera nel loro complesso.

In ottemperanza a queste richieste, è stato prodotto il presente documento, che rappresenta la visione complessiva del progetto della nuova linea AV/AC Mestre – Trieste, focalizzando l'attenzione sugli effetti che l'opera in progetto produce sul sistema ambientale di area vasta e sulle azioni messe in atto per prevenire e minimizzare gli effetti negativi. Lo scenario progettuale a cui si fa riferimento, all'interno del presente documento, è quello relativo al progetto preliminare presentato nel 2010.

Per la rilettura unitaria della documentazione prodotta per le diverse tratte, si è seguito uno schema metodologico articolato essenzialmente nei seguenti passaggi:

- Inquadramento del progetto nel contesto pianificatorio di livello sovranazionale e nazionale in materia di trasporti;
- Caratterizzazione degli aspetti progettuali dell'opera, comprensiva delle soluzioni adottate per la minimizzazione degli impatti ambientali, ma anche delle peculiarità delle diverse tratte funzionali, in virtù del contesto territoriale in cui risultano inserite;
- Armonizzazione del quadro informativo disponibile relativamente alle diverse componenti ambientali, finalizzata ad una caratterizzazione di tali componenti in un contesto di area vasta;
- Analisi di coerenza dell'opera con gli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti nei diversi livelli territoriali, con particolare riferimento al regime vincolistico ed al sistema delle aree protette;
- Valutazione degli impatti potenzialmente generati dall'opera sulle diverse componenti ambientali;
- Individuazione delle misure di mitigazione in fase di esercizio e di costruzione dell'opera, atte a prevenire o ridurre i potenziali impatti generati sulle componenti ambientali maggiormente esposte.

La presente documentazione rappresenta quindi una sintesi organica dei contenuti degli studi di impatto ambientale prodotti in relazione agli Studi di impatto ambientale prodotti.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 9 di 296

2 INQUADRAMENTO DELL'OPERA NELLA PROGRAMMAZIONE DEI TRASPORTI DI LIVELLO SOVRANAZIONALE E NAZIONALE

2.1 Le TEN (Trans-European Network)

La politica dei trasporti è di fondamentale importanza per l'integrazione dei paesi dell'Europa centrale e orientale (PECO) nell'Unione europea, che le attribuisce un peso determinante ai fini del consolidamento del mercato interno.

In questa ottica, obiettivo dell'UE è quello di promuovere la crescente integrazione dei mercati dei trasporti e dell'espansione delle relative infrastrutture, attraverso un efficiente sistema di trasporti e collegamenti di concezione moderna volti a creare i presupposti per un commercio con e tra i paesi dell'Europa centrale e orientale in grado di affrontare le sfide europee e internazionali del futuro.

A tal riguardo, il Consiglio europeo, nel pronunciarsi in merito all'adesione dei PECO, ha attribuito la massima importanza al potenziamento delle reti transeuropee (Trans-European Network -TEN).

Per illustrare il significato del Corridoio V, ora denominato Corridoio 3 "Mediterraneo" (come di seguito descritto), nella politica dei trasporti europea, è utile esaminare lo sviluppo storico che questa ha avuto all'interno del quadro europeo.

2.1.1 Prima individuazione delle reti TEN-T: anni '90

A partire dal trattato di Maastricht (1992), che ha riconosciuto l'importanza della creazione di reti transeuropee in materia di trasporti, di energia e di telecomunicazioni, l'impulso politico alla creazione delle TEN è stato dato in occasione del Consiglio Europeo di Copenaghen (giugno 1993), durante il quale si sono create le premesse necessarie all'avvio dei progetti infrastrutturali, anche grazie al prolungamento temporale della procedura relativa alle "operazioni di rifinanziamento" instaurata in occasione del vertice di Edimburgo (dicembre 1992).

La pubblicazione del Libro Bianco "Crescita, competitività, occupazione" (1993), da parte della Commissione Europea, ha confermato questa volontà politica. All'interno del documento, incentrato sul problema della disoccupazione, la Commissione europea ha illustrato la propria posizione in merito alla politica dei trasporti mettendo in rilievo quale importanza assumono le reti di trasporto paneuropee in termini di competitività, crescita economica ed occupazione nell'Unione europea.

A partire dal 1994, il Consiglio ed il Parlamento europei hanno dato una serie di impulsi politici decisivi, finalizzati ad ottenere dagli Stati membri e dalla Comunità Europea tutto il sostegno necessario allo sviluppo di 14 grandi progetti prioritari di reti (dallo sviluppo di linee ferroviarie a grande velocità su tratte internazionali alla costruzione di aeroporti), ribadendo come l'inclusione degli stati associati nelle reti transeuropee (RTE) rivestisse un ruolo chiave per il consolidamento del loro legame economico e politico con l'Unione.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 10 di 296

Per accelerare il processo di integrazione del continente, l'Unione ha concluso particolari accordi di associazione con i paesi dell'Europa centrale e orientale e con gli Stati baltici.

I principali obiettivi di questi accordi sono:

- dialogo politico,
- libero scambio e libera circolazione,
- cooperazione economica,
- cooperazione finanziaria e culturale.

Le linee guida per lo sviluppo delle infrastrutture di trasporto nell'est Europa sono state tracciate in occasione delle riunioni della Conferenza Europea dei Ministri dei Trasporti (ECMT), tenutesi nella prima metà degli anni '90. Nel corso di tali Conferenze sono state individuate e messe a punto le linee costitutive di una nuova rete paneuropea di collegamenti (stradali, ferroviari, fluviali, combinati) est-ovest e nord-sud. Si tratta fondamentalmente di dieci corridoi intermodali, da attrezzarsi secondo standard di livello occidentale, che prolungano la rete della UE e sono intesi costituire l'ossatura essenziale di una futura rete paneuropea. La rete che i Corridoi disegnano è a maglie estremamente larghe, per cui essi si pongono in prima istanza in una relazione di complementarità e integrazione reciproca, a coprire direttrici di trasporto diverse. Non va tuttavia sottovalutata l'esistenza di un rapporto di competizione fra i Corridoi nell'acquisire quote di traffico suscettibili di incanalarsi, da un'origine e per una destinazione date, lungo percorsi diversi. Questo secondo aspetto è destinato a verificarsi e assumere rilievo anche notevole soprattutto nel caso, assai probabile, di mancato o ritardato completamento dell'infrastrutturazione di un Corridoio e/o carente offerta di servizi di trasporto sul suo asse.

I cosiddetti corridoi prioritari prospettati dai Ministri dei Trasporti in occasione della Seconda Conferenza Pan-Europea sui Trasporti, che si tenne nel marzo 1994 a Creta, corrispondono in larga misura ai "corridoi di sviluppo" previsti nel progetto del "Triangolo Produttivo".

Come risultato di tali conferenze, sono stati individuati i principali corridoi europei:

- Corridoio I Helsinki-Reval-Riga-Kaunas-Varsavia, con il collegamento Riga-Kaliningrad- Danzica.
- Corridoio II Berlino-Varsavia-Minsk-Mosca-Niznij-Novgorod.
- Corridoio III Berlino/Dresda-Vroclav-Lviv-Kiev.
- Corridoio IV Berlino/Norimberga-Praga-Bratislava-Győr-Budapest-Arad-Craiova-Sofia-Istanbul, con le deviazioni Arad-Costanza e Sofia-Salonicco.
- **Corridoio V Venezia-Trieste/Koper-Ljubljana-Budapest-Uzhgorod-Lemberg, agganciato alla linea Bratislava-Zilina-Kosice-Uzhgorod, Rijeka-Zagabria-Budapest e Ploce-Sarajevo-Osijek-Budapest.**
- Corridoio VI Danzica-Varsavia-Katovice-Zilina.
- Corridoio VII Danubio, compresi tutti i porti dell'Europa orientale.
- Corridoio VIII Durazzo-Tirana-Skopje-Sofia-Plovdiv-Burgas-Varna.

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	11 di 296

RELAZIONE GENERALE

- **Corridoio IX** Alessandropoli- Dimitrovgrad- Bucarest- Chisnau- Lyubaskeva- Kiev-Mosca/Pskov- San Pietroburgo- Henskinke, e inoltre Odessa- Lyubasekeva e Kiev- Minsk- Vilnius- Kaunas- Klaipeda/Kaliningrado.
- **Corridoio X** Salisburgo-Ljubljana-Zagabria-Belgrado-Niskopie-Veles-Salonicco che si estende inoltre a Graz-Maribor-Zagabria, Sopron-Budapest-Novi Sad-Belgrado, Nis-Sofia, e Veles-Bitola-Florina (l’antica Via Ignazia che va da Durazzo, a ovest, fino ad Adrianopoli).



Figura 2-1 - I corridoi TransEuropei individuati nella prima metà degli anni '90 che interessano l'Italia (dal sito del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti)

Questi dieci corridoi paneuropei dei trasporti sono intesi a migliorare gli scambi e la mobilità all’interno dell’Europa. Il concetto di corridoio dei trasporti è strutturato sugli stessi contenuti e scopi delle reti transeuropee nell’UE e costituisce la prima fase verso la creazione di una rete di trasporti paneuropea.

Alla conferenza di Helsinki (1997) è stato inoltre sottolineato il carattere multimodale di questi corridoi attraverso l’integrazione dei trasporti aerei (aeroporti internazionali) e marittimi (importanti porti marittimi e fluviali) ed è stata messa in rilievo l’importanza della telematica e di altre applicazioni avanzate per il potenziamento delle infrastrutture dei trasporti. La consapevolezza che la creazione delle reti transeuropee in seno alla Comunità europea rappresentasse un requisito fondamentale per le infrastrutture dei trasporti, in quanto costituiscono un

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 12 di 296

elemento fondamentale della politica comune dei trasporti, stava alla base degli obiettivi fissati all'interno delle conferenze ECMT.

Lo scopo dell'intermodalità del sistema dei trasporti europeo risiede nella costruzione di una rete che, prendendo le mosse dal sistema globale e non dai singoli modi, colleghi in una catena non solo rotaie, strade, navigazione interna e costiera, ma anche il trasporto d'oltremare e aereo di merci. Grazie all'interconnessione delle diverse tipologie di trasporto è possibile realizzare una catena di trasporto articolata su più livelli, che consenta di scegliere ogni volta, tra le varie tipologie di trasporto disponibili, la combinazione più vantaggiosa per merci e persone.

Nel 2003 un Gruppo ad alto livello sulla rete transeuropea di trasporto (TEN-T), presieduto da Karel Van Miert, è stato incaricato di determinare i progetti prioritari inerenti alle rete transeuropea di trasporto sino al 2020 sulla base delle proposte pervenute da parte degli Stati membri e dei paesi di adesione. In seguito alle raccomandazioni del gruppo "Van Miert", la Commissione europea ha redatto un nuovo elenco di 30 progetti prioritari da avviare prima del 2010, per un costo totale stimato a 225 miliardi di euro. L'elenco dà pienamente spazio alla dimensione del nuovo allargamento dell'Unione e intende creare assetti che favoriscano una mobilità più sostenibile, concentrando gli investimenti sui trasporti ferroviari, fluviali e marittimi. Tutti e 30 questi progetti prioritari sono stati dichiarati di interesse europeo per accelerare la realizzazione delle tratte frontaliere. Tra di essi, era ricompreso l'asse ferroviario Lione-Trieste-Divaca/Koper-Lubiana-Budapest-frontiera ucraina, corrispondente al Progetto n°6.

Si evidenzia che il rapporto del gruppo "Van Miert" prevedeva il completamento della tratta Venezia - Trieste entro il 2015.

2.1.2 Libro Verde - TEN-T: riesame della politica

Nel 2009, la Commissione Europea ha redatto il Libro Verde "TEN-T: riesame della politica - Verso una migliore integrazione della rete transeuropea di trasporto al servizio della politica comune dei trasporti", con lo scopo di riesaminare la politica della rete transeuropea di trasporto (TEN-T) al fine di avviare una riflessione sui mezzi da impiegare per una maggiore integrazione della rete transeuropea di trasporto nella politica comune dei trasporti.

L'analisi del Libro Verde ha evidenziato come la politica per la TEN-T abbia già permesso di realizzare l'interconnessione delle reti infrastrutturali nazionali e l'interoperabilità ferroviaria a livello transfrontaliero. L'utilizzo di finanziamenti comunitari ha permesso in particolare di realizzare collegamenti ferroviari ad alta velocità e di ridurre le disparità regionali collegando tra loro paesi e regioni caratterizzati da livelli diversi di sviluppo.

La TEN-T prevede due livelli di pianificazione:

1. la rete globale relativa ai piani schematici delle reti per ferrovie, strade, vie navigabili interne, trasporto combinato, aeroporti e porti.
2. i progetti prioritari che, in considerazione del loro impatto sul traffico transnazionale, sono stati selezionati secondo obiettivi di coesione e di sviluppo sostenibile.

La pianificazione delle future infrastrutture di trasporto è strettamente legata ad una domanda influenzata dalle tendenze economiche e demografiche, dai prezzi dell'energia, dalla tariffazione e dalla tassazione dei trasporti, nonché dagli sviluppi tecnologici.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 13 di 296

Dall'analisi condotta all'interno del Libro Verde, sulla base dell'esperienza acquisita nelle annualità precedenti, emerge come un nuovo approccio basato sulla «rete prioritaria» potrebbe far superare le lacune dell'approccio basato su progetti prioritari, prendendo in considerazione:

- i principali flussi di traffico nella Comunità e in altre regioni del mondo;
- l'esigenza di una maggiore coesione economica tra le regioni e di collegare tra loro i poli di sviluppo economico;
- gli sforzi già compiuti per realizzare la rete TEN-T;
- gli obiettivi economici ed ambientali.

Per favorire i servizi intermodali di trasporto merci, è emersa l'importanza di prestare particolare attenzione ai seguenti elementi:

- un adeguato sviluppo dell'infrastruttura portuale e di collegamenti più efficienti con le zone interne, visto il ruolo sempre più rilevante dei trasporti marittimi;
- l'integrazione di corridoi per il trasporto merci per ferrovia interamente interoperabili e commercialmente percorribili, nonché di corridoi verdi;
- l'eliminazione delle strozzature lungo le grandi linee di trasporto;
- i collegamenti intermodali,
- il collegamento tra gli assi transnazionali e interurbani e le zone urbane, compresi i collegamenti che facilitano un migliore utilizzo del potenziale del trasporto aereo;
- l'applicazione dei sistemi di trasporto intelligenti (STI) a tutti i modi di trasporto, nonché ai nuovi sistemi di tariffazione che incoraggiano l'utilizzo efficace delle infrastrutture.

2.1.3 Revisione reti TEN-T: proposta ottobre 2011

In data 19 ottobre 2011, la Commissione Europea ha adottato una proposta di modifica della rete TEN-T.

La nuova strategia prevede una rete dei trasporti europea molto più snella e rigorosamente definita, nell'intento di indirizzare la spesa verso un numero più ridotto di progetti con cui sia possibile realizzare un reale valore aggiunto. Anche gli Stati membri saranno soggetti a requisiti più rigorosi in termini di specifiche comuni che varranno a livello transfrontaliero e all'obbligo giuridico di completare effettivamente i progetti.

La nuova rete TEN-T proposta dalla Commissione Europea si articola in due strati: una rete centrale da completare entro il 2030 e una rete globale destinata ad alimentare quella centrale, da completare entro il 2050. La rete globale garantirà la piena copertura del territorio dell'UE e l'accessibilità a tutte le regioni. La rete centrale privilegerà i collegamenti e i nodi più importanti della TEN-T, in modo da renderla pienamente operativa entro il 2030. Entrambi gli strati comprendono tutti i modi di trasporto: strade, ferrovie, linee aeree, vie navigabili interne e trasporto marittimo, nonché le piattaforme intermodali.

Gli orientamenti TEN-T stabiliscono requisiti comuni per l'infrastruttura delle TEN-T, con criteri più severi per la rete centrale. Ciò garantirà operazioni di trasporto agevolate in tutta la rete. La strategia promuove anche l'attuazione



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	14 di 296

RELAZIONE GENERALE

di sistemi di gestione del traffico che consentiranno un'utilizzazione ottimale dell'infrastruttura e, grazie alla maggiore efficienza, ridurranno le emissioni di CO₂.

La proposta di realizzazione della rete centrale è basata sull'adozione di un approccio per corridoi, esattamente come è successo per la prima proposta degli anni '90.

Dieci sono i corridoi alla base dello sviluppo coordinato dell'infrastruttura nell'ambito della rete centrale. Rispetto all'approccio seguito negli anni '90, viene introdotto con maggiore forza il concetto di intermodalità, derivante dalla necessità di creare un sistema di trasporti unitario, formato dalle diverse tipologie di trasporto (ferrovie, strade, vie marittime, ecc) funzionalmente interconnesse tra loro.

I dieci corridoi individuati dalla Commissione Europea, pertanto, interesseranno non meno di tre modi di trasporto, tre Stati membri e due sezioni transfrontaliere, unendo gli Stati membri interessati e i soggetti attivi pertinenti, come ad esempio i gestori dell'infrastruttura e gli utenti. "Piattaforme di corridoio" saranno presiedute da coordinatori europei che riuniranno tutte le parti interessate, costituendo uno strumento essenziale per garantire il coordinamento, la cooperazione e la trasparenza.

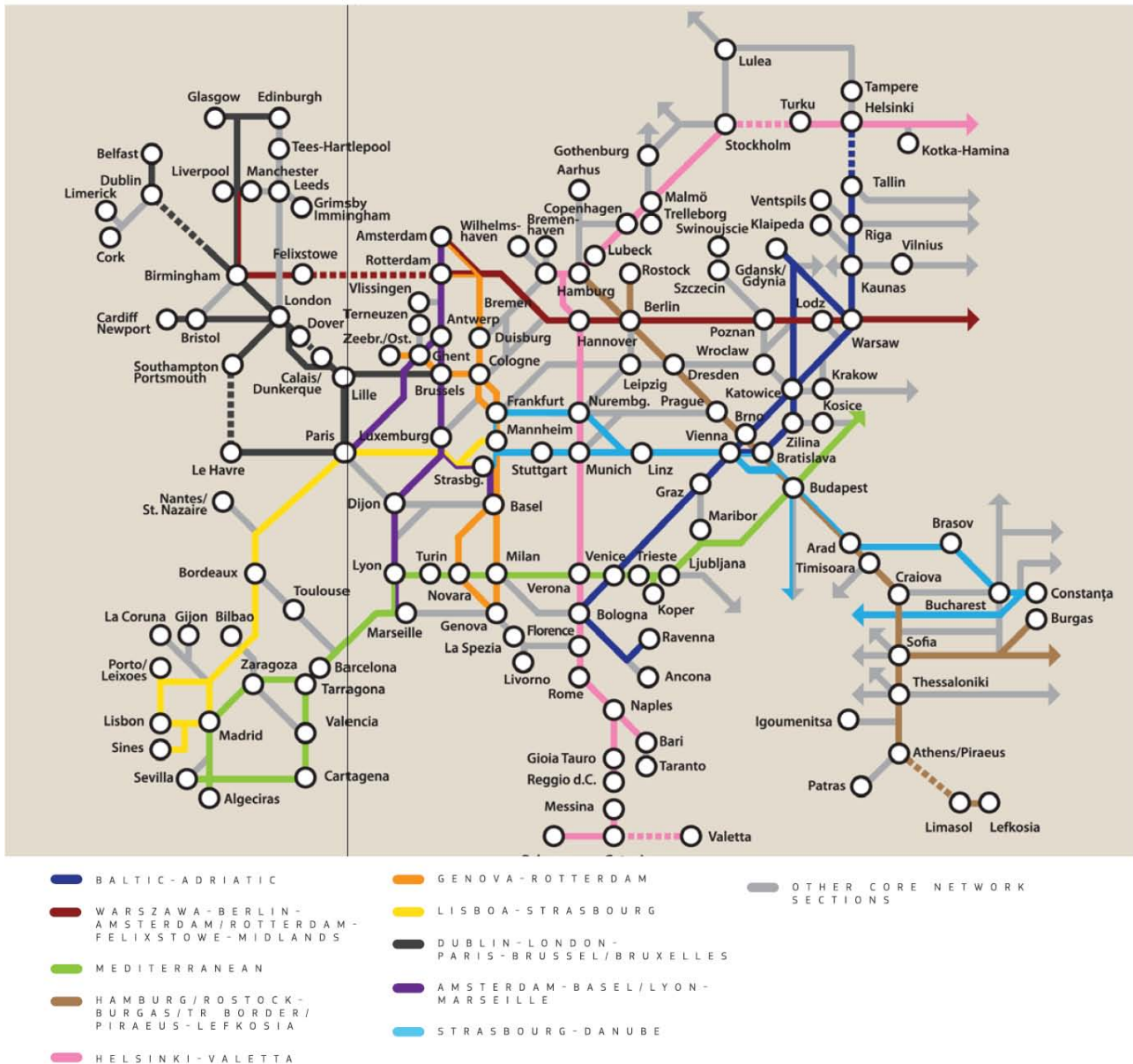


Figura 2-2: I 10 corridoi trans-europei individuati nella proposta UE di ottobre 2011

Il progetto della nuova linea AV/AC Venezia Trieste era ricompreso originariamente all'interno del Corridoio V.

Alla luce della nuova proposta di reti TEN-T, elaborata dalla Commissione Europea ad ottobre 2011, il Corridoio V è ora denominato "Corridoio 3 – Mediterraneo".

La nuova linea AV/AC Venezia – Trieste è ricompresa nel Corridoio 3 "Mediterraneo" così costituito:



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	16 di 296

RELAZIONE GENERALE

Pre-identified sections	Mode	Description/dates
Algeciras - Madrid	Rail	studies ongoing, works to be launched before 2015, to be completed 2020
Sevilla - Antequera - Granada - Almería - Cartagena - Murcia - Alicante - Valencia	Rail	studies and works
Valencia - Tarragona - Barcelona	Rail	construction between 2014 - 2020
Barcelona	Port	interconnections rail with port and airport
Barcelona - Perpignan	Rail	cross-border section, works ongoing, new line completed by 2015, upgrading existing line
Perpignan - Montpellier	Rail	bypass Nîmes - Montpellier to be operational in 2017, Montpellier - Perpignan for 2020
Lyon - Torino	Rail	cross-border section, works base tunnel to be launched before 2020; studies access routes
Milano - Brescia	Rail	partially upgrading, partially new high-speed line
Brescia - Venezia - Trieste	Rail	works to start before 2014 on several sections
Milano - Mantova - Venezia - Trieste	IWW	studies, upgrading, works
Trieste - Diva•a	Rail	studies and partial upgrading ongoing; cross-border section to be realised until after 2020
Koper - Diva•a - Ljubljana -Maribor	Rail	studies and upgrading/partially new line
Ljubljana node	Rail	rail node Ljubljana, including multi-modal platform; rail airport interconnection
Maribor - Zalašlöv	Rail	cross-border section: studies, works to start before 2020
Boba- Szekesferhervar	Rail	upgrading
Budapest-Miskolc-UA border	Rail	upgrading

Il Corridoio 3 “Mediterraneo”, all’interno del quale ricade l’intervento in progetto, trae le sue potenzialità dall’attraversare un ampio bacino naturale di traffici e dal disporre di un ulteriore potenziale bacino costituito da quei flussi suscettibili di incanalarsi lungo percorsi alternativi, in funzione delle migliori condizioni offerte da ciascuno.

A tali bacini concorrono:

- Gli scambi tra i paesi dell'Europa Occidentale, in primo luogo dell'Italia ma anche della Spagna settentrionale, della Francia meridionale, di parte della Svizzera con i PECO attraversati direttamente dal Corridoio (Slovenia, Ungheria) o dalle sue diramazioni (Croazia, Bosnia-Erzegovina, Serbia, Slovacchia) o più direttamente gravitanti su di esso (Repubblica Ceca a nord, Romania a sud). Per l'Italia in particolare e per gli altri paesi occidentali citati, il Corridoio rappresenta l'occasione di ovviare alla diversione dei traffici che attualmente raggiungono l'Europa Centro Orientale, passando a nord delle Alpi con un aggravio di costi;

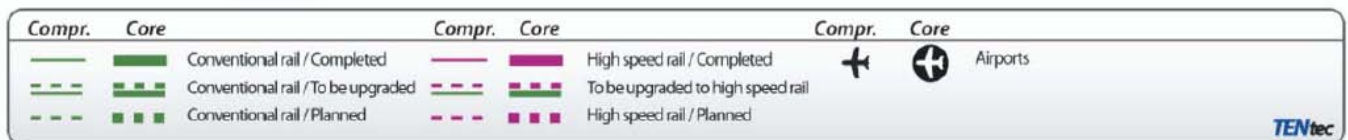


Figura 2-3 – Rete TEN-T – Italia, componente ferrovie ed aeroporti (Fonte: sito Unione Europea)

- L'interscambio reciproco dei PECO succitati, nonché i loro commerci in grado di avvalersi dell'intermodalità terra/mare e quindi interessati a raggiungere i porti dell'Adriatico. Crescente importanza sono destinati a rivestire fra questi ultimi i commerci da/per i paesi dell'Estremo Oriente, che dagli imbarchi dell'Alto Adriatico, attraverso il Canale di Suez, si inoltrano verso gli Oceani Indiano e Pacifico. In quest'ottica, la realizzazione del Corridoio n. 5 amplia l'hinterland dei porti adriatici (Trieste, Koper, Rijeka, Ploce) a paesi come le Repubbliche Ceca e Slovacca a lungo costretti a gravitare sugli assai più lontani porti del Nord Europa;
- Gli scambi fra i paesi dell'Europa Occidentale, in primo luogo dell'Italia, da un lato, e dei PECO, dall'altro, con l'Ucraina (anch'essa attraversata dal Corridoio), e con i paesi della CSI e le loro regioni più direttamente gravitanti o raccordati con il Corridoio stesso. In quanto elemento della Rete paneuropea, esso termina in Ucraina a Kiev, ma in quanto struttura portante del sistema di comunicazioni di quel paese, esso si prolunga ed è collegato già ora con le principali direttrici commerciali, e meglio lo sarà in futuro, per quanta incertezza possa esservi su tempi e priorità. Kiev ha collegamenti sia ferroviari che stradali con

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 18 di 296

Dnepropetrovsk e con il bacino del Dnjepr lungo cui si localizza il cuore industriale del paese. A est, soprattutto la rete ferroviaria dell'ex URSS garantisce i collegamenti in primo luogo con la Russia. Verso l'Asia Centrale alla rete ferroviaria dovrebbero aggiungersi le infrastrutture stradali previste dai vari progetti di Corridoi intermodali, che mirano ad avvicinare quei paesi all'Europa e rispetto a cui l'Ucraina si propone come ponte.

2.2 Programmazione di livello nazionale

2.2.1 Programma delle Infrastrutture Strategiche di Interesse Nazionale

Sulla base di quanto stabilito dalla Legge 443/2001, più nota come Legge Obiettivo, la quale all'articolo 1 comma 1 stabilisce che le infrastrutture pubbliche e private e gli insediamenti produttivi strategici e di preminente interesse nazionale, da realizzare per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese, sono individuati dal Governo attraverso un programma teso al riequilibrio socio-economico tra le aree del territorio nazionale ed in sintonia con il Piano Nazionale Trasporti, il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) ha approvato, con delibera n.121 del 6 Dicembre 2001, il Primo Programma delle infrastrutture strategiche di interesse nazionale.

I contenuti di detto programma sono articolabili in due distinte parti: la prima riporta una prima valutazione dei dati di costo e degli importi disponibili già esistenti per i singoli investimenti inclusi nel programma stesso (Allegato 1); la seconda elenca l'insieme degli interventi ritenuti strategici, articolandoli in quattro distinti allegati, dei quali l'Allegato 2 riguarda gli interventi trasportistici, suddivisi a loro volta per Regioni e macrotipologie.

Dalla lettura della parte di detto Allegato 2 dedicata al Veneto ed in particolare per la macrotipologia "Corridoi ferroviari", si rileva la inclusione, tra le infrastrutture che «assumono carattere strategico e di preminente interesse nazionale per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese», della «Tratta friulana Venezia-Trieste-Ljubiana-Kiev (corridoio 5)», classificata come parti di sottosistemi infrastrutturali il cui insieme rappresenta la griglia di priorità delle reti infrastrutturali.

La rivisitazione del programma delle infrastrutture strategiche avvenuta con Delibera CIPE n° 130 del 6/4/2006 conferma nell'ambito del corridoio V la tratta definita "AV Venezia - Trieste".

2.2.2 Il Quadro Strategico Nazionale 2007-2013 ed i Programmi Operativi

La proposta di Regolamento generale sulla politica di coesione comunitaria per il periodo 2007-2013 prevede un approccio programmatico strategico e un raccordo organico della politica di coesione con le strategie nazionali di tutti gli Stati membri. A tal fine, l'Italia ha presentato all'Unione Europea un "Quadro Strategico Nazionale" (QSN) con l'obiettivo di indirizzare le risorse che la politica di coesione destinerà al nostro Paese.

Fra gli "Obiettivi e priorità" del QSN, la "priorità 6" indica la necessità di "potenziare le filiere produttive, i servizi e la concorrenza" attraverso il potenziamento di "reti e collegamenti per la mobilità"; nella medesima priorità 6 si segnala come le regioni Obiettivo "Competitività regionale e occupazione" del Centro-Nord presentano un'urbanizzazione sempre più estesa, fitta e irregolare, a cui si accompagna una domanda di accessibilità e di mobilità – per persone e merci – debolmente soddisfatta da un'offerta infrastrutturale e di servizio con notevoli deficit qualitativi e quantitativi, relativi sia alle connessioni con le "reti lunghe" (Corridoi europei, rotte aeree, rotte marittime ecc.) sia alla mobilità interna, caratterizzata da elevati livelli di congestione, dei territori regionali e dei sistemi urbani.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 19 di 296

La “priorità 6” si articola in un obiettivo generale e in tre obiettivi specifici:

- *obiettivo generale - 6.1:* Accelerare la realizzazione di un sistema di trasporto efficiente, integrato, flessibile, sicuro e sostenibile per assicurare servizi logistici e di trasporto funzionali allo sviluppo. Nel QSN si evidenzia la necessità di dare priorità ai progetti attuativi delle linee strategiche già avviati e/o programmati da completare.
- *obiettivo specifico - 6.1.1:* Contribuire alla realizzazione di un sistema logistico nazionale, supportando la costruzione di una rete nazionale di terminali di trasporto e di logistica, integrata, sicura, interconnessa ed omogenea. Nell'ambito di questo obiettivo si assegna particolare priorità ai porti, capaci di svolgere funzioni di collegamento e di intermodalità, nell’ottica di una loro specializzazione e di completamento della maglia infrastrutturale. Gli scali portuali debbono essere convertiti in terminal, attraverso adeguati interventi infrastrutturali e tecnologici, aprendo al cabotaggio il mercato nazionale del trasporto merci.
- *obiettivo specifico 6.1.2:* Promuovere la mobilità urbana sostenibile e la logistica urbana;
- *obiettivo specifico 6.1.3:* Favorire la connessione delle aree produttive e dei sistemi urbani alle reti principali, le sinergie tra i territori e i nodi logistici e l’accessibilità delle aree periferiche: migliorare i servizi di trasporto a livello regionale e promuovere modalità sostenibili. In tale obiettivo rientra una programmazione finalizzata a consolidare e rafforzare i sistemi portuali ed aeroportuali, curando la loro integrazione con i collegamenti ferroviari o di metropolitana alle aree urbane e metropolitane ed ai territori produttivi.

Il QSN si attua tramite i Programmi Operativi, documenti che indicano le priorità strategiche per settori e territori.

Tra i Programmi Operativi, meritano particolare attenzione Il Programma Operativo Regionale 2007-2013 della Regione Veneto ed il Programma Operativo di Cooperazione Italia - Slovenia 2007-2013.

Il Programma Operativo Regionale 2007-2013 della Regione Veneto

Il Programma Operativo Regionale 2007-2013 della Regione Veneto focalizza nell’asse 4 la sua strategia di accesso ai servizi di trasporto e di telecomunicazioni di interesse economico generale.

L’Asse 4 “Accesso ai servizi di trasporto e di telecomunicazioni di interesse economico generale” è finalizzato al raggiungimento dell’obiettivo specifico del miglioramento dell’accessibilità.

Il potenziamento delle infrastrutture di trasporto rientra tra gli obiettivi perseguiti all’interno dell’Asse 4 del POR, che prevede azioni dedicate alla realizzazione di nodi e piattaforme logistiche e modali, come pure azioni complementari allo sviluppo del sistema ferroviario metropolitano regionale (SFMR).

Il Programma Operativo di Cooperazione Italia - Slovenia 2007-2013

Il Programma Operativo di Cooperazione Italia - Slovenia 2007-2013 individua come Asse Prioritario 1 il tema “Ambiente, trasporti e integrazione territoriale sostenibile”.

In sinergia con le raccomandazioni relative all’attuazione del Progetto prioritario n. 6 Lyon-Torino-Milano-Trieste-Ljubljana-Budapest e in un’ottica di continuità con quanto realizzato negli anni passati, il Programma si pone l’obiettivo di migliorare il coordinamento e favorire la creazione di sinergie tra i porti, gli aeroporti e le piattaforme intermodali presenti nell’area.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 20 di 296

L'elenco delle principali azioni previste comprende quindi:

- il miglioramento del collegamento tra i porti di Trieste e Koper e le linee ferroviarie;
- il miglioramento del coordinamento tra porti, aeroporti e piattaforme intermodali.
- Il potenziamento di sistemi transfrontalieri di trasporto pubblico e mobilità sostenibile.

2.2.3 *Il Piano Generale dei Trasporti*

Il fondamentale riferimento programmatico di settore a livello nazionale per la tratta ferroviaria in esame è costituito dal Piano Generale dei Trasporti del 1991, in cui si ponevano le basi per la costituzione del sistema A.V. italiano. La conferma più recente, nella pianificazione nazionale, si ritrova nel **Piano Generale dei Trasporti e della Logistica** (PGTL) del gennaio 2001.

In particolare, nel documento vengono evidenziate le problematiche e le carenze del sistema infrastrutturale a cui il progetto della linea in esame, può contribuire a dare risposta.

Le criticità evidenziate nel Piano

La diagnosi del settore dei trasporti in Italia esposta dal PGTL mette in luce gravi carenze di tipo infrastrutturale, gestionale ed organizzativo e, in generale, una inadeguata qualità del servizio offerto.

Di seguito si illustrano gli elementi di criticità evidenziati più direttamente connessi alle problematiche riguardanti l'intervento in esame:

- un forte squilibrio della ripartizione modale della mobilità verso il trasporto stradale: la domanda di trasporto (soprattutto passeggeri) è cresciuta a ritmi molto sostenuti a causa dell'aumento del reddito, delle abitudini e degli stili di vita dei cittadini, della dispersione territoriale delle residenze e degli insediamenti produttivi, dei processi di terziarizzazione e dei nuovi modi di organizzazione della produzione. Il trasporto merci su gomma ha acquistato quote crescenti, con notevoli ricadute sociali, ambientali ed economiche. L'analisi degli attuali volumi di traffico, sia per i passeggeri che per le merci, conferma l'assoluta prevalenza del trasporto su strada;
- la disomogeneità dei servizi nelle diverse aree del Paese: fenomeni di congestione si verificano prevalentemente nelle regioni del centro-nord; bassi livelli di accessibilità, causati dall'insufficiente qualità dei servizi e delle infrastrutture di trasporto, sono invece presenti nel Mezzogiorno. Entrambi i fenomeni costituiscono un ostacolo allo sviluppo sociale ed economico: al Nord la congestione frena le prospettive di sviluppo, al Sud le carenze del sistema dei trasporti contribuiscono a impedirne il decollo;
- le strade e le ferrovie risultano congestionate su alcune direttrici critiche e nei nodi attorno alle principali aree metropolitane; inoltre si ha una squilibrata distribuzione territoriale dell'offerta;
- la crescita del traffico e la prevalenza del modo stradale sono all'origine di esternalità negative in termini di impatto ambientale e incidentalità. Queste comprendono fenomeni su scala globale, quali i cambiamenti climatici o l'inquinamento atmosferico di lunga distanza, e fenomeni più localizzati, come il peggioramento del clima acustico lungo le grandi direttrici di traffico, l'inquinamento atmosferico a breve raggio, i danni all'equilibrio idrogeologico, al paesaggio e alla biodiversità.

La domanda di mobilità

Il quadro dei volumi di traffico, illustrato dal piano, conferma l'assoluta prevalenza del trasporto su strada, sia nel traffico merci (oltre il 61,5%)¹ che in quello passeggeri (oltre l'85%), con alcune importanti peculiarità:

- un'elevata concentrazione di traffico su alcune direttrici stradali: il 60 % circa dei flussi extraurbani si concentra su appena il 2% della rete stradale e autostradale;
- una squilibrata distribuzione territoriale della domanda di trasporto stradale, concentrata per oltre la metà in cinque Regioni: Piemonte, Lombardia, Liguria, Veneto ed Emilia Romagna;
- un'elevata quota di movimentazione delle merci su brevi e medie distanze (il 75% dei viaggi si svolge entro i 200 km) a causa della notevole polverizzazione della struttura produttiva e commerciale.

Per ciò che concerne le merci, si registra una diminuzione costante negli ultimi venticinque anni della quota su ferro che attualmente si attesta sul 11,5%². Per gli scambi internazionali, le merci a basso valore aggiunto (70% del totale) viaggiano in maggioranza su mezzo navale, mentre per quelle a più alto valore aggiunto prevale il vettore stradale (intorno al 60%).

Obiettivi del Piano

Il piano evidenzia per la risoluzione delle carenze infrastrutturali (che si traducono in un fattore di inibizione dei processi d'espansione nelle aree più avanzate e di sviluppo in quelle più arretrate) la necessità di orientare la politica dei trasporti non solo a migliorare la dotazione infrastrutturale del Paese, ma anche a renderne più efficiente l'utilizzo.

Modernizzare il settore dal punto di vista gestionale e infrastrutturale significa realizzare un ampio e articolato sistema di obiettivi attraverso diverse strategie:

1. **servire la domanda di trasporto a livelli di qualità del servizio adeguati.** Questo obiettivo può essere perseguito attraverso diverse strategie: infrastrutturali (eliminare i vincoli da congestione e da standard inadeguati, sviluppare la logistica e l'intermodalità); di mercato (favorire la concorrenza); normative (eliminare le limitazioni normative e migliorare le condizioni per realizzare infrastrutture e servizi "di nodo" dove si verificano i maggiori punti di frizione, perché coinvolgono soggetti diversi con comportamenti non necessariamente collaborativi); organizzative (fissare le regole tra regolatore e gestore del servizio, indicatori di qualità e relativi livelli di standard minimi per costruire la "carta dei servizi della mobilità"); di tutela dei consumatori (dare maggiori garanzie di accesso alla mobilità attraverso la certezza dei diritti e migliori servizi d'informazione). A livello nazionale gli indicatori di intervento e di controllo dei risultati riguarderanno i grandi corridoi di traffico;
2. **servire la domanda di trasporto con un sistema di offerta ambientalmente sostenibile,** che miri al raggiungimento di obiettivi di compatibilità ambientale in accordo con le conclusioni della Conferenza di Kyoto, e con le convenzioni internazionali, sottoscritte dall'Italia sull'inquinamento a largo raggio e sulla biodiversità, di sicurezza per la vita umana e di riequilibrio territoriale, affinché tutte le aree abbiano un adeguato livello di accessibilità. Anche in questo caso si dovranno perseguire diverse

¹La quota del trasporto merci su gomma è sostanzialmente più elevata (oltre il 90%), se si tiene conto anche delle distanze inferiori ai 50 Km (cfr Conto Nazionale Trasporti 2007-2008, tabella 7.3 - pag.44).

²La percentuale è riferita alle tonn x km (cfr Conto Nazionale Trasporti 2007-2008, tabella 7.1 - pag.43).

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	22 di 296

strategie, tra cui, per quanto concerne il trasporto ferroviario si sottolineano: l'incentivazione del riequilibrio modale; lo sviluppo di tecnologie energeticamente più efficienti; lo stimolo all'efficienza energetica e ambientale del parco circolante; la predisposizione di programmi di risanamento acustico e paesaggistico delle infrastrutture esistenti;

3. **incentivare lo sviluppo territoriale integrato con le strategie della mobilità**, con particolare riguardo alle aree metropolitane ed in relazione ai grandi progetti della mobilità nazionale correlati ai sistemi della mobilità locale. Anche le maggiori strategie di intervento, sebbene finalizzate a una integrazione di livello continentale, non possono trascurare la domanda di sostegno allo sviluppo che emerge dai contesti territoriali locali, dove le dinamiche di crescita economica sono in gran parte legate a una accorta integrazione fra reti locali e SNIT (Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti);
4. **realizzare una migliore integrazione con l'Europa**, assicurando la fluidità dei traffici, condizione essenziale per il mantenimento e lo sviluppo dei rapporti economici del Paese con il resto dell'Europa. La modernizzazione del settore richiede di raccordare la politica nazionale dei trasporti con quella europea, per mettere il nostro sistema in grado di integrarsi direttamente con le altre reti transnazionali europee. L'allargamento dell'UE fa ritenere che la crescita degli scambi commerciali fra i paesi dell'area europea si rafforzerà ulteriormente nei prossimi anni. Ma, se dal lato della domanda sembrano esistere le condizioni per un progressivo incremento degli scambi di beni e servizi, dal lato dell'offerta sussistono ancora preoccupanti ritardi riguardanti la capacità e la qualità del servizio, che dovranno essere adeguati tenendo conto delle reti TEN e nel rispetto del Protocollo Trasporti della Convenzione delle Alpi.

Gli indirizzi strategici

Gli indirizzi di politica dei trasporti più direttamente attinenti il trasporto ferroviario comprendono lo sviluppo dei traffici merci sulle medie-lunghe distanze con modalità di trasporto più sostenibili rispetto a quella stradale in particolare:

- l'incentivazione all'uso della ferrovia;
- lo sviluppo del trasporto combinato strada-rotaia,
- il rilancio del trasporto di cabotaggio e la piena utilizzazione delle vie fluviali.

Le azioni citate sono tutte finalizzate ad assicurare risparmi energetici, tutela ambientale, sicurezza e qualità del trasporto, anche in termini di tempi di consegna, elemento quest'ultimo vitale per lo sviluppo del sistema produttivo del Paese e per il successo stesso di un progetto di riequilibrio modale.

Per quanto riguarda lo sviluppo e l'ottimizzazione dei servizi di trasporto ferroviario, il PGT evidenzia, relativamente al trasporto passeggeri a media e lunga percorrenza, che il servizio su ferro, che ha notevoli possibilità di recupero rispetto alle altre modalità, è potenzialmente in grado di competere con le modalità concorrenti - grazie alla comodità del viaggio ed alla centralità delle stazioni origine/destinazione - soprattutto quando la differenza nei tempi attesi di percorrenza a favore del treno è considerevole; il vantaggio concorrenziale è ovviamente più elevato quando si aggiungono a tutto ciò un'elevata frequenza ed una buona qualità dei servizi resi alla clientela (a questo proposito si evidenzia che *la realizzazione del progetto delle linee A.C./A.V. comporterà cambiamenti molto significativi anche nella struttura dell'offerta dei servizi passeggeri che porteranno benefici in termini di tempi di percorrenza, frequenza, affidabilità ed in genere di qualità complessiva dei servizi offerti con mutamenti significativi sulla quota di mercato del vettore ferroviario*).

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 23 di 296

Il Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti e gli interventi prioritari di potenziamento

Senza adeguati interventi infrastrutturali, organizzativi e di governo della domanda di trasporto, si arriverebbe con molta probabilità in tempi brevi alla saturazione delle residue capacità della rete di trasporto su alcuni assi critici. Si propone dunque lo sviluppo di un sistema infrastrutturale che superi le carenze di quello attuale, individuando un sistema integrato di infrastrutture che costituiscono la struttura portante del sistema italiano di mobilità delle persone e delle merci da intendersi in un’ottica dinamica e “di processo”.

In tal senso è stato definito un Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT), comprendente l’insieme delle infrastrutture sulle quali attualmente si svolgono servizi di interesse nazionale ed internazionale.

La rete ferroviaria dello SNIT attuale comprende le tratte che assicurano i servizi di lunga percorrenza interni al Paese con le relative connessioni all’interno dei grandi nodi metropolitani ed urbani, i collegamenti con i nodi di trasporto di rilevanza nazionale ed i collegamenti internazionali. Si tratta quindi dell’insieme della rete TEN (Trans European Network), della “rete forte” delle Ferrovie dello Stato su cui transita l’89% del volume totale trasportato di passeggeri e di merci, delle direttrici nazionali e linee di supporto delle Ferrovie dello Stato che svolgono funzioni di collegamento fra le direttrici stesse e le linee in concessione che consentono di completare itinerari merci e passeggeri di interesse nazionale.

La rete SNIT è composta dai seguenti assi principali:

- direttrici longitudinali (dorsale, adriatica e tirrenica);
- trasversali che collegano le direttrici longitudinali;
- trasversale est-ovest, a servizio della pianura padana ed interconnessa alle aree metropolitane di Torino, Milano, area diffusa veneta;
- direttrici di accesso dai valichi alpini;
- direttrici di accesso Sud.

La rete ferroviaria SNIT si collega a quella internazionale attraverso 9 valichi alpini che assicurano la continuità delle reti TEN e dei corridoi paneuropei.

Il PGT individua gli interventi prioritari di potenziamento della rete SNIT. Gli interventi previsti nel settore ferroviario fanno riferimento a direttrici longitudinali e trasversali, valichi e linee di accesso, nodi. Essi riguardano completamenti di opere già intraprese e nuove realizzazioni e consistono sia in interventi tecnologici che in interventi infrastrutturali tesi al potenziamento della rete esistente in termini di velocità, capacità, sagoma, peso per asse e lunghezza del treno; inoltre sono stati considerati anche interventi di maggiore impatto economico sulle linee esistenti, sui nodi, raddoppi e quadruplicamenti. Tali ultimi interventi sono stati previsti solo laddove sulla rete attuale, ancorché potenziata, permangano criticità. Gli interventi previsti consentono un potenziamento della rete coerente con gli scenari di sviluppo più ottimistici e risolvono problemi di saturazione in parte già presenti nella situazione attuale.

Va evidenziato che tra le strategie individuate di particolare rilievo per la tratta ferroviaria in esame, vi è quella di sviluppare il trasporto ferroviario merci attraverso l’arco alpino in collegamento con i principali porti del Nord Italia.



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	24 di 296

RELAZIONE GENERALE

Tra gli interventi previsti per il settore ferroviario sono citati, con riferimento alla linea Milano–Venezia–Trieste–Lubiana: quadruplicamento AC Milano–Venezia, quadruplicamento AC Ronchi dei Legionari - Trieste e Mestre-Venezia-Aeroporto). Il quadruplicamento della tratta Venezia - Trieste è citato tra le opere da completare oltre il periodo di validità temporale del PGT.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. FOGLIO A 25 di 296

3 OBIETTIVI E MOTIVAZIONI DELL'OPERA

Il sistema italiano AV/AC costituisce l'elemento portante del potenziamento della rete ferroviaria e del miglioramento del servizio.

La linea AV/AC presenta una caratteristica principale: essere concepita come un elemento di un sistema ferroviario, formato dalla stessa linea e dalle linee già esistenti, strettamente integrate tra loro sia sotto il profilo strutturale che sotto quello funzionale. In un sistema così strutturato, la nuova organizzazione dell'offerta è studiata in modo da evitare la promiscuità dei traffici, puntando sul principio della specializzazione delle linee per diversi tipi di servizi in fasce orarie omogenee, quindi in grado di soddisfare le diverse esigenze anche alla presenza di un aumento della domanda di trasporto.

Sulla linea AV/AC sono preferenzialmente istradati i servizi viaggiatori a lunga percorrenza ed il trasporto di quelle merci che richiedano prestazioni elevate; sulle altre linee sono invece svolti i servizi viaggiatori regionali/metropolitani e i servizi merci, grazie all'utilizzazione della capacità di trasporto disimpegnata dai servizi viaggiatori trasferiti sulla linea AVAC.



Figura 3-1 – Il sistema italiano delle linee AV/AC

La stretta integrazione con la rete esistente e con i principali centri di scambio (interporti, porti, aeroporti) faciliterà il servizio merci ottimizzando i tempi di trasporto e recuperando efficienza nella catena logistica, utilizzando al meglio le due linee: attuali o veloci. La separazione dei traffici, resa possibile dalle nuove linee, consentirà nel tempo di riorganizzare e potenziare i grandi nodi ferroviari urbani interessati, che saranno ripensati e riqualificati in funzione del nuovo servizio e della nuova offerta di trasporto, realizzando interventi per l'integrazione e lo scambio tra i diversi modi di trasporto.

Il collegamento AV/AC Torino-Milano-Venezia-Trieste rappresenta, a livello nazionale, l'elemento centrale del potenziamento del trasporto su ferro dell'area di maggiore industrializzazione del paese ed essendo collegato con i porti tirrenici e con i transiti alpini riveste anche una spiccata propensione internazionale.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 27 di 296

La linea ferroviaria AC/AV Venezia – Trieste, si inserisce come parte del collegamento Venezia – Trieste – Ljubljana che a sua volta appartiene al corridoio Paneuropeo V, rinominato anche Progetto Prioritario 6 (Lisbona-Kiev).

La tratta ferroviaria in oggetto si propone di:

- contribuire all’evoluzione del trasporto merci da e per i paesi dell’Europa centro-orientale favorendo l’affermazione della ferrovia, resa rapida ed efficace;
- integrare il sistema portuale ed aeroportuale dell’alto Adriatico;
- rendere più incisive le operazioni di raccolta e smistamento dei traffici regionali e di valico;
- sostenere la dinamica realtà produttiva dell’area servita.

Il ruolo internazionale del corridoio ferroviario Torino-Venezia-Trieste è stato riconosciuto nella proposta “schema direttore delle infrastrutture europee” dalla Union Internationale des Chemin de Fer (U.I.C.) e nella rete europea definita dalla UE nella Conferenza dei Ministri dei trasporti.

Infatti:

1. Lo "Schema direttore delle infrastrutture europee" dell'U.I.C. individua le linee della rete ferroviaria di interesse europeo e le caratteristiche infrastrutturali e tecniche che dovranno essere raggiunte nelle stesse linee con i lavori di potenziamento e ammodernamento da eseguire in base ai singoli programmi nazionali.

L'UIC classifica le linee della rete ferroviaria in due categorie:

- le linee principali destinate ai grandi traffici internazionali attuali o previsti nel prossimo futuro;
- le linee complementari che completano la rete delle linee principali e sono destinate ad assicurare traffici internazionali a più lungo termine.

Fra le linee della rete europea che interessano l'Italia, l'itinerario Modane - Torino - Milano - Trieste - Villa Opicina è classificato come linea di categoria principale.

2. La rete ferroviaria di interesse europeo è stata definita anche dalla Comunità Europea nell'ambito del Piano Direttore per lo sviluppo delle infrastrutture di trasporto. In questo contesto la commissione ha istituito un comitato ad alto livello di rappresentanti delle Autorità pubbliche, degli enti di gestione e delle industrie di costruzione di materiale rotabile, per lo studio dello sviluppo della rete europea dei treni ad Alta Velocità. La rete europea è stata suddivisa in tre livelli:
 - la rete dell'Alta Velocità;
 - la rete delle linee preesistenti potenziate;
 - la rete delle linee preesistenti di collegamento.
3. I problemi delle comunicazioni ferroviarie transalpine e dell'Alta Velocità internazionale vengono seguiti con particolare attenzione anche dalla Conferenza dei Ministri dei Trasporti della UE nel quadro dello studio intitolato "Trasporti ferroviari di viaggiatori ad Alta Velocità realizzazione e progetti".

La conferenza ha più volte sottolineato:

- l'esigenza del rilancio del trasporto ferroviario per il riequilibrio del traffico terrestre (sia viaggiatori che merci);
- l'urgenza dello sviluppo e dell'armonizzazione della rete ferroviaria in vista dell'aumento del traffico che si verificherà con l'apertura delle frontiere e il nuovo assetto dell'Est Europeo;
- la priorità fra gli itinerari, all'asse Est-Ovest essenziale per garantire il potenziamento dell'area Sud Europea tra la Francia meridionale, l'Italia settentrionale, la Slovenia e l'Ungheria.

Sulla scorta di quanto previsto dalla programmazione europea e nazionale in materia di trasporti (Cap.2) e sulla base delle considerazioni su espresse, emerge chiaramente come risulti necessario giungere alla definizione degli interventi infrastrutturali, tecnologici ed organizzativo-gestionali più idonei per un significativo aumento della quota di mercato della modalità ferroviaria, sia per quanto attiene al trasporto delle merci, sia per i passeggeri.

L'obiettivo principale del potenziamento della linea Venezia - Trieste è pertanto quello di dare risposta alla crescente domanda di trasporto soprattutto merci, rivolta verso i paesi dell'Est e oggi prevalentemente riversata sulla rete autostradale.

Il progetto della nuova linea ferroviaria AV/AC Venezia - Trieste prende infatti le mosse da un'approfondita analisi trasportistica condotta sulle linee più importanti della rete ferroviaria delle Regioni Veneto (Fig. 3.2) e Friuli Venezia Giulia (Fig. 3.3).



Figura 3-2 – Rete ferroviaria del Veneto

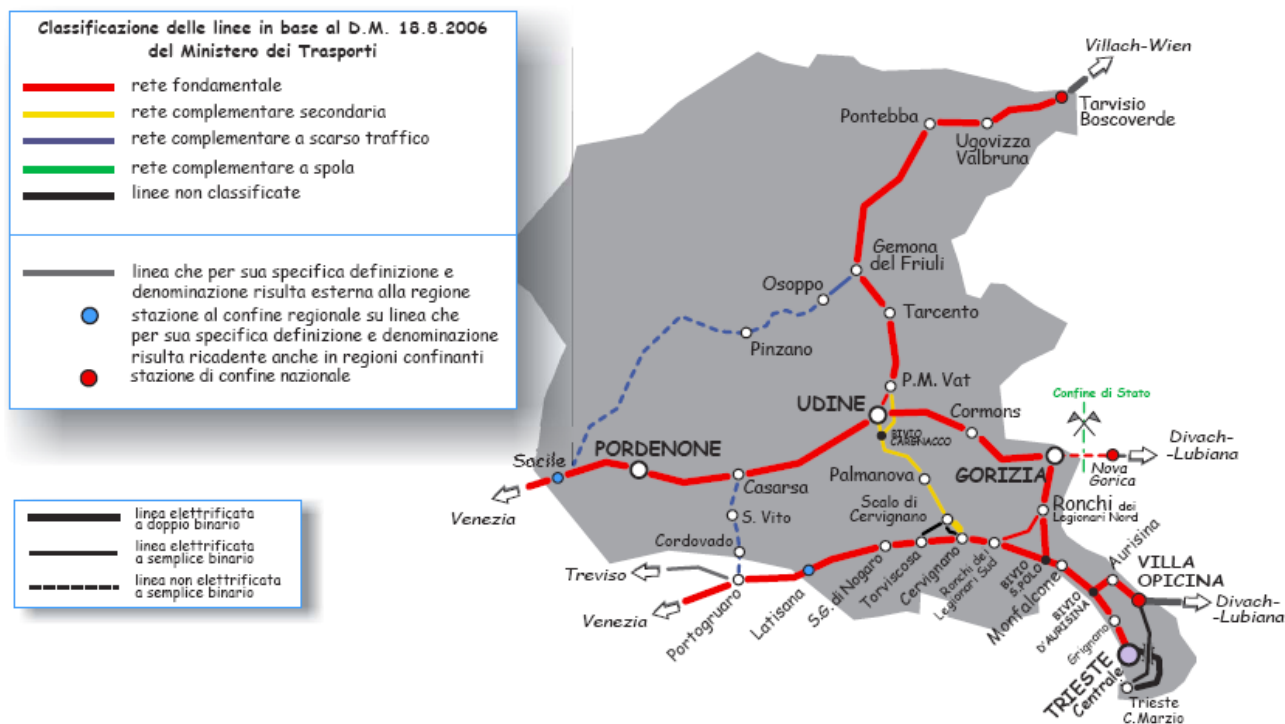


Figura 3-3 – Rete ferroviaria del Friuli-Venezia Giulia

Lo studio trasportistico ha concentrato l'analisi sulle linee Venezia - Trieste, Venezia - Udine - Tarvisio, Udine - Cervignano, Udine - Monfalcone, Vicenza - Treviso - Portogruaro, Bivio Marocco - Bivio Spinea, oltre che sui due impianti nevralgici per lo sviluppo del traffico merci sulla linea Venezia - Trieste:

- il Porto di Trieste;
- lo scalo merci di Cervignano.

Da tale studio emerge, per quanto concerne il traffico merci, che la prosecuzione tendenziale dei tassi di crescita dei flussi commerciali merci globali, dell'ordine del 6% annuo, riscontrati nel ventennio 1984-2004, contrasta con la progressiva riduzione della quota modale su ferro (53% nel 1984, 39% nel 1994, 21% nel 2006).

Per dare un'idea dello sbilanciamento del trasporto a favore della rete stradale, basti pensare al traffico ai Valichi Alpini Orientali, che si è stabilizzato, globalmente per le modalità stradale e ferroviaria assieme, sui **48 milioni di tonnellate/anno** (dato 2005) di cui 2/3 su Tarvisio e 1/3 sui transiti sloveni dell'area goriziana e triestina.

Tali flussi sono alimentati in massima parte dalla modalità autostradale (circa **40 milioni di tonnellate/anno**) e solo modestamente dalla modalità ferroviaria (**circa 8 milioni di tonnellate/anno**, pari a una quota modale del 18%).

Anche l'attivazione di nuove linee ferroviarie, quale ad esempio la cosiddetta "Pontebbana", che collega Udine a Tarvisio in Friuli Venezia Giulia, ha influito solo in misura molto modesta sulla scelta di utilizzare la modalità

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 30 di 296

ferroviaria per il trasporto delle merci. Ciò in ragione del fatto che tale linea è attualmente sottoutilizzata a causa dei bottlenecks infrastrutturali e organizzativi delle reti ferroviarie circostanti.

E' chiaro, pertanto, che il recupero della quota modale su ferro dipende sia dal miglioramento delle caratteristiche infrastrutturali della rete e dalla rimozione dei vincoli di capacità, sia da fattori di carattere normativo e gestionale (obsolescenza del parco locomotive, livelli organizzativi non ottimali, adozione di strategie commerciali confuse, elevati costi di produzione).

Per quanto riguarda il trasporto passeggeri, il traffico autostradale attuale (dati AISCAT), per i passeggeri, è dell'ordine dei 28.000 veicoli leggeri/giorno sulla autostrada A4 (Venezia - Trieste), corrispondenti a circa 45.000 passeggeri/giorno se si considera un coefficiente di riempimento pari a 1,6, e di 12.000 veicoli leggeri/giorno, corrispondenti a circa 20.000 passeggeri/giorno, sulla autostrada A23 (Udine - Tarvisio).

Sulla rete stradale ordinaria circolano, in un giorno feriale medio, 150.000 autovetture, di cui 95.000 da/per il Veneto, 15.000 da/per l'Austria e 40.000 da/per la Slovenia, che corrispondono rispettivamente a flussi di 150.000 passeggeri/giorno da/per il Veneto, 22.000 passeggeri/giorno da/per l'Austria e 64.000 passeggeri/giorno da/per la Slovenia.

Le stime a base del progetto preliminare depositato nel 2010 indicano che :

Il **traffico ferroviario** di passeggeri ha la seguente struttura:

- 18.000 passeggeri/giorno scambiati tra il Veneto ed il Friuli Venezia Giulia;
- 2.000 passeggeri/giorno con l'Austria;
- 500 passeggeri/giorno con la Slovenia.

Gli spostamenti sistematici su ferro, soprattutto a breve e medio raggio, sono 11.000 al giorno e hanno un alto livello di concentrazione verso Udine e Trieste.

La distanza che costituisce la soglia di competitività del treno è dell'ordine dei 35-40 km.

La domanda sistematica fra Trieste e il resto della Regione Friuli è di circa 7.500 passeggeri/giorno.

Le prospettive di evoluzione del traffico passeggeri sono più modeste, rispetto alle potenzialità del traffico merci, e quindi sono meno influenti sui fabbisogni di potenziamenti infrastrutturali.

Le logiche su cui si basa la strategia di sviluppo del trasporto passeggeri sono l'integrazione, il potenziamento e la sincronizzazione degli orari, al fine di rendere i servizi più flessibili e aderenti alla domanda di mobilità, sia in termini temporali che in termini spaziali.

Dall'analisi trasportistica condotta, emerge l'esistenza di due direttrici strategiche fondamentali (la "Pontebbana", con valico Tarvisio e la direttrice del Corridoio V, con valico Villa Opicina), destinate a configurarsi, dal punto di vista infrastrutturale, in modo che i sistemi di trasporto merci che fanno capo a Cervignano e al Porto di Trieste raggiungano una loro sostanziale indipendenza.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 31 di 296

Tali direttrici sono:

- Ladirettrice “Tarvisio”, da utilizzarsi per gli scambi tra Italia, Austria , Baviera ed Est Europeo, con Cervignano come “gateway” per gli scambi commerciali tra Italia e Paesi del Nord-Est Europeo e polo “ordinatore” per i flussi ferroviari aventi O/D in Friuli;
- la direttrice “Villa Opicina”, da utilizzarsi per gli scambi tra il Porto di Trieste e Boemia/Ungheria.

In questa configurazione, appare ovvio come la linea Venezia – Trieste possa giocare un ruolo strategico di rilievo per il traffico merci limitatamente al solo import-export italiano da/per i Paesi dell’Est. Ciò, in quanto le direttrici di interesse per il Porto di Trieste tendono a ignorare la “linea bassa” litoranea.

3.1 Fasi funzionali ed interventi infrastrutturali correlati

Come indicato nel progetto preliminare depositato, il progetto della nuova linea AV/AC Venezia – Trieste, è stato suddiviso nelle sue 4 tratte funzionali, fa parte di un più articolato sistema di sviluppo infrastrutturale ferroviario. Tale sistema è, a sua volta, articolato in fasi funzionali di cui il progetto della linea AV/AC Venezia – Trieste è parte integrante. Le fasi funzionali previste sono 6 ed includono, assieme ai singoli tratti di linea, altri interventi infrastrutturali correlati.

3.1.1 Fasi Funzionali

La fase funzionale 1 prevede la realizzazione dei seguenti progetti:

- Quadruplicamento Bivio S.Polo – Monfalcone - (*intervento correlato al progetto AV/AC*);
- Completamento della linea dei Bivi - (*Studio di fattibilità*);
- Realizzazione della Bretella tra la linea storica Venezia - Trieste e l’Aeroporto Marco Polo-(*Progetto correlato alla linea AV/AC*).

La fase funzionale 2 fase prevede la realizzazione del tratto di linea AV/AC Cervignano/Ronchi – Aurisina con rilocazione della linea storica tra il km 105 ca e Bivio S. Polo (i binari sono rilocati a monte ed a valle della nuova linea AV/AC).

Di seguito si riportano i principali interventi ricadenti nel nuovo tratto:

- Stazione di Cervignano Aquileia Grado;
- Stazione di Ronchi Aeroporto dei Legionari;
- Interconnessione Aurisina;
- Posto di Movimento Aurisina.

Gli interventi infrastrutturali previsti nella fase funzionale 3 sono i seguenti:

- Tratta AV/AC Aeroporto Marco Polo – Portogruaro;

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 32 di 296

- Raddoppio Torviscosa – Palmanova;
- Raddoppio Palmanova - Udine (*altro progetto correlato all' AV/AC*).

La fase funzionale 4 prevede l'attivazione della tratta AV/AC Ve Mestre – Aeroporto Marco Polo (esattamente bivio/interconnessione SFMR che in questa fase risulta un innesto a raso a 60 km/h) nella quale ricade la nuova fermata Aeroporto Marco Polo a servizio della nuova linea AV/AC.

L'intervento rilevante della fase 4 risulta l'innesto della nuova linea AV/AC nella stazione di Ve Mestre (radice lato Ve S.Lucia) con relativa modifica del PRG.

Nella fase funzionale 5 è prevista l'attivazione della tratta AV/AC Portogruaro Ovest – Cervignano.

Nella tratta in oggetto è prevista la realizzazione di un Posto di Comunicazione, un Posto di Movimento (P.M.Porpetto) e dell'interconnessione di Cervignano Ovest, funzionale ai collegamenti da/per Udine/Tarvisio e con lo scalo di Cervignano Smistamento.

Nella fase funzionale 5 l'attraversamento della nuova linea AV/AC nell'impianto di Cervignano Aquileia Grado (interconnessa con la linea storica mediante un nuovo sistema di comunicazioni) comporta la modifica dell'accessibilità allo scalo di Cervignano Smistamento mediante la realizzazione a nord dell'impianto di un nuovo collegamento a doppio binario con la linea Torviscosa-Palmanova/Udine

La fase funzionale 6 prevede il completamento della nuova linea AV/AC con la realizzazione del prolungamento della nuova linea (corretto tracciato rispetto alla tratta AV/AC Ronchi – Aurisina) tra il Posto di Movimento Aurisina e la cintura merci di Trieste.

Nello scenario successivo alla fase 6, con la realizzazione della linea AV/AC Aurisina – Divaccia, la bretella sarà collegata alla nuova linea per la Slovenia mediante un nuovo raccordo e potrà consentire anche il collegamento con Trieste C.le.

3.1.2 *Interventi infrastrutturali correlati*

3.1.2.1 L'aeroporto Marco Polo ed il collegamento con il Servizio Ferroviario Metropolitano Regionale

L'aeroporto "Marco Polo" di Venezia –Tessera costituisce, con l'aeroporto di Treviso, il Sistema aeroportuale Veneziano. L'integrazione dei due aeroporti, territorialmente limitrofi, permette di sviluppare una sinergia operativa utilizzando lo scalo di Venezia principalmente per collegamenti di linea e lo scalo di Treviso per voli charter e trasporto merci.

Il progetto del collegamento ferroviario tra l'aeroporto e la rete ferroviaria Servizio Ferroviario Metropolitano Regionale (SFMR) trae origine da accordi tra regione Veneto e RFI ed è stato inserito nei progetti di Legge Obiettivo 443/2001. Il progetto preliminare di detto collegamento è stato approvato dal CIPE con delibera n. 69 del 27/5/2005. Nell'ambito del progetto approvato sono compresi i seguenti interventi:

- uno sviluppo complessivo di 6.850 m di tracciato a doppio binario elettrificato compresi i bivi a raso ed il raccordo verso Trieste;
- l'attraversamento del fiume Dese con un ponte per il doppio binario;
- la fermata dello "Stadio" con un terzo binario di precedenza dedicato al servizio dei treni speciali per i tifosi;

- gli apparati centrali elettrici ad itinerari (ACEI) telecomandati della stazione, delle fermate e dei bivi;
- l’inserimento della nuova linea sotto il sistema di comando e controllo (SCC) di Mestre e l’adeguamento al servizio di controllo della marcia del treno (SCMT);
- la stazione “Aeroporto”, progettata a circa 11 metri al di sotto del piano medio di campagna e con impalcato di copertura carrabile.

La delibera di approvazione CIPE specifica che "l'intervento è predisposto in modo da risultare compatibile con il tracciato dell'AV/AC Venezia – Trieste, passante in adiacenza all'aeroporto veneziano, posto che due dei binari in uscita dall'aeroporto potranno essere prolungati verso il corridoio AV/AC". Di seguito è riportato uno stralcio della planimetria del progetto della stazione "Aeroporto", tratta dal progetto preliminare approvato dal CIPE: a tale stazione si collega l'intervento ferroviario oggetto del presente documento.



Figura 3-4 - Stralcio della planimetria del progetto della stazione "Aeroporto"

3.1.2.2 Le interconnessioni ed il Raddoppio della linea storica Treviso-Portogruaro

Il progetto della tratta Aeroporto – Portogruaro oltre alla realizzazione della linea AV, prevede, lato Trieste, al km 50,3 ca, la realizzazione dell’interconnessione Portogruaro Ovest. L’interconnessione permette il collegamento della nuova linea A.C. con la linea storica Treviso - Portogruaro. Il collegamento prevede una tipologia a “salto di montone” sulla linea A.C., con velocità uscita/ingresso di 160 km/h e uscita/ingresso a raso, con velocità di 100 km/h, sulla linea storica. Fa parte progetto anche la realizzazione del raddoppio di circa 3,5 km della linea storica Treviso – Portogruaro.

La suddetta linea, come evidenziato nella figura, fa parte della rete complementare della regione Veneto, è attualmente elettrificata ed a semplice binario, è parallela e alternativa alla tratta Vicenza-Venezia- Portogruaro (Trieste-Villa Opicina).

Il progetto del raddoppio interessa un'estesa di circa 4.890 m ed il tracciato segue sostanzialmente quello dell'attuale binario.

Nel progetto di raddoppio è previsto anche l'adeguamento altimetrico del binario esistente, in corrispondenza del fiume Reghena, per uno sviluppo pari a 1150m.



Figura 3-5–Rete ferroviaria principale della Regione Veneto

3.1.2.3 La Variante alla Linea Storica Udine Cervignano ed il collegamento con Cervignano smistamento

L'esistente linea Udine Cervignano è a singolo binario e collega Palmanova a Cervignano passando per Cervignano smistamento.

Il progetto della tratta Portogruaro – Ronchi, oltre alla realizzazione della linea AV, prevede il raddoppio del collegamento Palmanova - Cervignano Smistamento con la realizzazione di una variante, che utilizza parzialmente il sedime della linea dismessa S.Giorgio di Nogaro – Palmanova, e due Raccordi merci (Sud e Nord). Nel nuovo tracciato due binari uniscono direttamente Palmanova a Torviscosa realizzando così un collegamento merci tutto a doppia via tra la linea storica Venezia Mestre e Cervignano Smistamento, indipendente dall'AV/AC.

Nella configurazione finale l'impianto di Cervignano Smistamento avrà a disposizione due accessi: uno a Nord, dove confluiscono i due raccordi merci entrambi a doppio binario, collegati con la L.S., ed uno a Sud dove è stato mantenuto il collegamento a singolo binario con Torviscosa.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 35 di 296

Complessivamente il nuovo tracciato ha uno sviluppo di 11.360 m tutti in rilevato e una velocità di progetto di 100 km/h.

3.1.2.4 Gli interventi sulla tratta Ronchi – Trieste

Il tracciato della tratta funzionale Ronchi - Trieste per motivi geometrici ha un tratto di sovrapposizione geometrica con la tratta precedente: a seguito di ciò l'inizio dell'intervento corrisponde con la progressiva km 1+600, sia della linea AV/AC che della variante della linea storica Venezia – Trieste binario pari e binario dispari.

Il complesso degli interventi compresi nello sviluppo progettuale della tratta Ronchi - Trieste risulta principalmente articolato nelle seguenti parti:

- Linea AV/AC: di lunghezza complessiva pari a 36,635 km, con origine dalla spalla Est del viadotto Isonzo e termine in corrispondenza della linea di Cintura esistente;
- Interconnessione Bivio Aurisina: di lunghezza pari a 1,988 km BD e 1,224 km BP, che collega la Linea AV/AC con la Linea Storica da/per Trieste;
- Variante Linea Storica Venezia - Trieste: di lunghezza pari a 8,711 km BP e 10,317 km BD, che lascia la sede attuale per la nuova linea AV e si colloca esternamente ad essa; la variante ha inizio in corrispondenza della spalla est del viadotto sul fiume Isonzo e termina nell'impianto di Monfalcone;
- Variante Linea Storica Udine-Trieste: di lunghezza pari a 3,079 km BP e 3,263 km BD, è resa necessaria per la risoluzione del bivio San Polo; ha inizio dopo la stazione di Ronchi Nord e termina nell'impianto di Monfalcone;
- Variante Linea Storica Bivio Aurisina – Stazione Aurisina: di lunghezza complessiva 2,993 km BP e 1,064 km BD, è necessaria per l'inserimento della linea AV/AC nell'impianto di Aurisina; ha inizio dopo l'opera di scavalco esistente dell'autostrada e termina in prima fase nella stazione di Aurisina e in seconda fase 1500 m circa dopo l'uscita dall'impianto.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 36 di 296

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto in esame è relativo alla *Nuova Linea AV/AC Venezia – Trieste*. Come ampiamente descritto nel Capitolo 2, il Progetto Preliminare della Nuova Linea AV/AC Venezia – Trieste rientra nella realizzazione del nuovo collegamento ferroviario Transeuropeo, denominato Corridoio V, tra Lisbona e Kiev. Il corridoio V, strategico in termini funzionali per gli Operatori e per i consumatori, permetterà l'incremento della capacità dell'attuale rete ferroviaria adeguandosi contemporaneamente agli standard di sicurezza ed ambientali previsti nei nuovi sistemi di trasporto della Unione Europea.

L'obiettivo principale del nuovo collegamento ferroviario sarà quello di assorbire parte del traffico merci presente sull'attuale linea ferroviaria che collega Venezia a Trieste consentendo pertanto la disponibilità di nuove tracce a vantaggio del traffico regionale.

In particolare la nuova linea avrà la funzione di spostare su ferro l'attuale traffico merci su gomma, la cui presenza massiccia sulla vicina arteria autostradale è causa di forte congestionamento.

La linea AV/AC Venezia – Trieste si sviluppa dalla stazione di Venezia Mestre (km 0+000 – tratta Mestre-Aeroporto Marco Polo) per terminare, attraverso una bretella di collegamento che si dirama dal nuovo P.M. Aurisina, sulla cintura merci di Trieste (km 36+700 ca – tratta Ronchi - Trieste) per uno sviluppo totale di 156 km circa.

La linea è articolata in 4 tratte funzionali, ognuna delle quali è stata oggetto di uno Studio di Impatto Ambientale. Le tratte funzionali sono le seguenti:

- Mestre – Aeroporto Marco Polo;
- Aeroporto Marco Polo – Portogruaro;
- Portogruaro – Ronchi dei Legionari;
- Ronchi dei Legionari – Trieste.

La descrizione delle tratte e delle loro principali caratteristiche progettuali è riportata nel successivo paragrafo 4.3.

Il confronto tra la situazione attuale e la realizzazione dell'intervento è riportato in , mentre la corografia generale della nuova linea da Venezia a Trieste è riportata in Allegato A.

Nella seguente tabella si riportano le principali caratteristiche tecniche della nuova linea AV/AC, secondo la suddivisione in tratte funzionali.



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	37 di 296

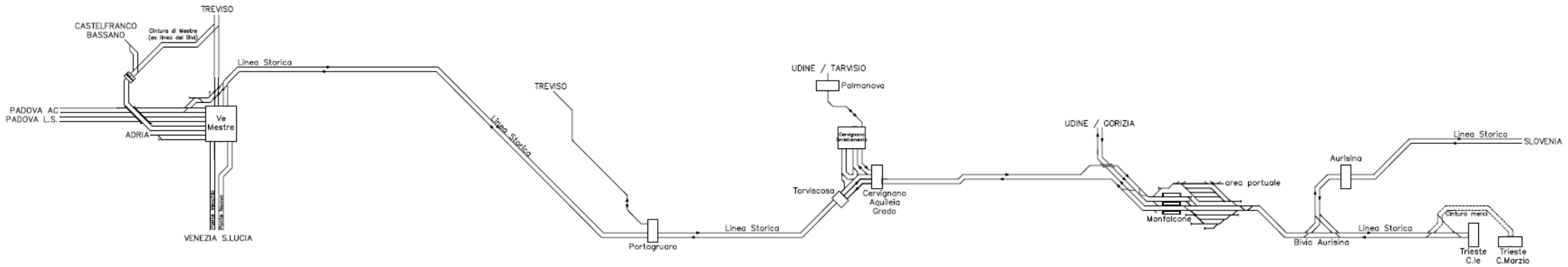
RELAZIONE GENERALE

Tabella 4-1 - Caratteristiche tecniche nuova linea AV/AC

Tratta AV/AC	Sistema di segnalamento	Velocità max (km/h)	Pendenza max (‰)	Carico assiale	Codifica traffico combinato
Ve Mestre – Aeroporto M.Polo	ERTMS Livello 1	200	18 ‰	D4	P/C80
Aeroporto M.Polo -Portogruaro	ERTMS Livello 1	250	12,5 ‰	D4	P/C80
Portogruaro -Ronchi	ERTMS Livello 1	250	12,5 ‰	D4	P/C80
Ronchi -Trieste	ERTMS Livello 1	200	12,5 ‰	D4	P/C80

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 38 di 296

STATO ATTUALE DELLA LINEA VENEZIA-TRIESTE



INTERVENTI DI PROGETTO PER REALIZZAZIONE LINEA AV/AC VENEZIA-TRIESTE

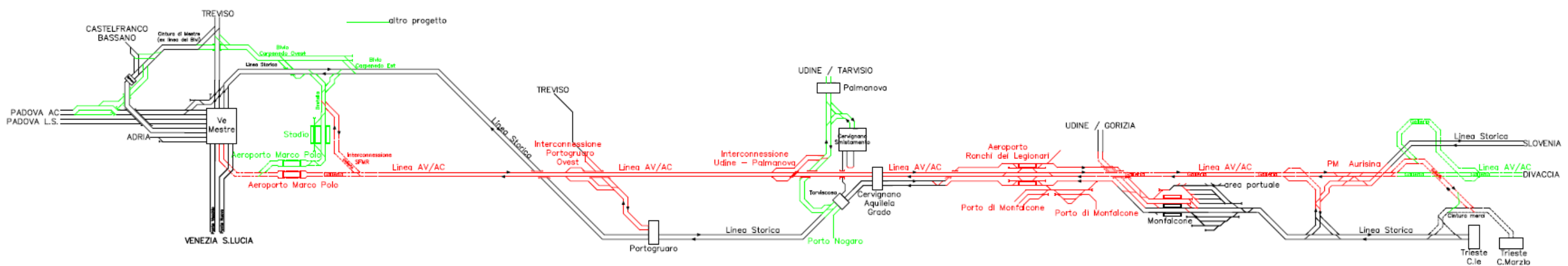


Figura 4-1 – Rappresentazione schematica dello stato di fatto e dello stato di progetto della linea Venezia - Trieste

In Figura 4-2 e in Figura 4-3, si riporta rispettivamente l'inquadramento generale della nuova linea AV/AC e la sua ripartizione per tratte funzionali (verde – tratta Mestre-Aeroporto Marco Polo, blu – tratta Aeroporto Marco Polo-Portogruaro, magenta – tratta Portogruaro-Ronchi dei Legionari, ciano – tratta Ronchi dei Legionari-Trieste).



Figura 4-2 - Inquadramento generale nuova linea AV/AC (in rosso)



Figura 4-3 - Inquadramento generale nuova linea AV/AC

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	40 di 296

RELAZIONE GENERALE

4.1 Documenti di riferimento

La descrizione del progetto riportata nel presente capitolo 4 rappresenta la sintesi dei quadri progettuali predisposti per ogni tratta funzionale. In Tabella 4-2, è riportato l'elenco della documentazione prodotta nell'ambito del quadro di riferimento progettuale di ogni tratta, che è possibile consultare per ogni necessità di approfondimento della tematica.

Tabella 4-2 – Documenti di riferimento del quadro progettuale per le 4 tratte funzionali

TRATTA 1 MESTRE - AEROPORTO Marco Polo		
Documento	Codifica	Scala
Quadro di Riferimento Progettuale - Relazione Generale	L34300R22RGSA000G001A	-
Planimetria e profili di progetto (3 tav.)	L34300R22P5SA000G001-3A	1:5.000
Localizzazione delle aree di cantiere	L34300R22P5SA000G004A	1:5.000
Localizzazione dei siti di cava e deposito	L34300R22PZSA000G001A	1:5.000
Gestione terre e rocce da scavo – Relazione generale	L34300R22RGTA0000001A	-
TRATTA 2 AEROPORTO Marco Polo - PORTOGRUARO		
Quadro di Riferimento Progettuale - Relazione Generale	L34500R22RGSA000G001A	-
Alternative di tracciato su inquadramento geografico - amministrativo (4 tav.)	L34500R22N2SA000G001-4A	1:50.000
Plano profilo Linea AV/AC e Interconnessioni (15 tav.)	L34500R22P4SA000G001-15A	1:10.000/1000
Planimetria elettrodotto di progetto	L34500R22P4SA000G016A	1:10.000
Carta delle cave e discariche	L34500R22NZSA000G001A	1:125.000
Carta delle aree e della viabilità di cantiere (6 tav.)	L34500R22N4SA000G001-6A	1:10.000
Carta degli interventi di mitigazione ambientale (13 tav.)	L34500R22N5SA000G001-13A	1:5.000
Carta degli interventi di mitigazione acustica (12 tav.)	L34500R22N5SA000G014-25A	1:5.000
Ubicazione punti di monitoraggio ambientale (6 tav.)	L34500R22N4SA000G007-12A	1:10.000
Gestione terre e rocce da scavo – Relazione generale	L34500R22RGTA0000001A	-
TRATTA 3 PORTOGRUARO - RONCHI DEI LEGIONARI		
Quadro di Riferimento Progettuale - Relazione Generale	L34600R22RGSA000G001A	-
Alternative di tracciato su inquadramento geografico - amministrativo (4 tav.)	L34600R22N2SA000G001-4A	1:50.000
Plano profilo Linea AV/AC e Interconnessioni (15 tav.)	L34600R22P4SA000G001-15A	1:10.000
Planimetria elettrodotto di progetto	L34600R22P3SA000G001A	1:25.000
Carta delle cave e discariche	L34600R22NZSA000G001A	1:125.000
Carta delle aree e della viabilità di cantiere (6 tav.)	L34600R22N4SA000G001-6A	1:10.000
Carta degli interventi di mitigazione ambientale (11 tav.)	L34600R22N5SA000G001-11A	1:5.000
Carta degli interventi di mitigazione acustica (11 tav.)	L34600R22N5SA000G012-22A	1:5.000
Ubicazione punti di monitoraggio ambientale (6 tav.)	L34600R22N4SA000G007-12A	1:10.000
Gestione terre e rocce da scavo – Relazione generale	L34600R22RGTA0000001A	-
TRATTA 4 RONCHI DEI LEGIONARI - TRIESTE		
Quadro di Riferimento Progettuale - Relazione Generale	L34400R22RGSA000P001A	-

Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 41 di 296
----------------------------------------------------	------------------	-------------	--------------------	---------------------------	-----------	---------------------

Planimetria e profili di progetto (9 tav.)	L34400R22P5SA000G001-9A	1:5.000
Profili di progetto rilocazione LS VE- TS	L34400R22FXSA000G001A	-
Profili di progetto interconnessioni Aurisina	L34400R22FXSA000G002A	-
Localizzazione dei siti di cava e deposito	L34400R22P1SA000G001A	1:100.000
Localizzazione delle aree di cantiere (9 tav.)	L34400R22P5SA000G010-19A	1:5.000
Mitigazioni e ripristino delle aree di cantiere (7 tav.)	L34400R22P5SA000G019-25A	1:5.000
Localizzazione degli interventi di mitigazione acustica (7 tav.)	L34400R22P6SA000G001-7A	1:2.000
Localizzazione degli interventi di mitigazione a verde (4 tav.)	L34400R22P5SA000G026-29A	1:5.000
Gestione terre e rocce da scavo – Relazione generale	L34400R22RGTA0000001A	-

4.2 Alternativa Zero

L'opzione 0, nella configurazione in esame, consiste in interventi di riqualificazione tecnologica e infrastrutturale sulla attuale linea ferroviaria.

Dal confronto con i dati stimati nello Studio Trasportistico emerge in modo sostanziale che in diversi punti della linea, i flussi di traffico superano la capacità massima della linea esistente, anche a seguito di tutti gli interventi di potenziamento infrastrutturale possibili. Pertanto, con l'implementazione degli interventi stessi (opzione 0) si verificherebbe comunque una condizione di saturazione della linea esistente già nel breve periodo, con un progressivo trasferimento ed incremento dei traffici su strada, pari alla quota parte della domanda ferroviaria non soddisfatta dall'offerta di trasporto.

Gli interventi di riqualificazione della linea esistente, peraltro già programmati od in fase di realizzazione e di seguito riportati, non sono, quindi, in grado di produrre benefici apprezzabili sulla capacità della linea storica. Essi consistono in:

1. Implementazione Sistemi di distanziamento treni evoluti (attualmente BABcc, BABcf, Bca con tratte non banalizzate - da implementare a BCA banalizzato ed Infill con emulazione RSC)
2. Realizzazione di varianti Planimetriche a Portogruaro (oggi 120 km/h) e Latisana (oggi 80 km/h)
3. Realizzazione di varianti planimetriche tra Monfalcone e Trieste (oggi 85-100 km/h)
4. Potenziamento e adeguamento Trazione Elettrica (completato entro 2012)
5. Adeguamento Apparati Sicurezza Stazioni (da ACE/ACEI a Impianti Telecomandabili)
6. Eliminazione Passaggi a Livello (15 tratta Mestre-Portogruaro, 15 Portogruaro-Monfalcone)
7. Barriere Antirumore (Piano Risanamento Nazionale 2005-2020)

Tali interventi sono efficaci nel rendere più efficiente la gestione della linea in termini di costi e regolarità migliorando nel contempo gli standard di sicurezza e riducendo gli impatti ambientali. Tuttavia, non modificano la capacità complessiva della linea come si evince dalle analisi di seguito riportate.

Relativamente all'intervento di cui al **punto 1**, l'implementazione di un sistema di blocco evoluto di tipo Blocco Conta Assi (BCA) con la Ripetizione del Segnale Continua (RSC), comporta benefici in termini di sicurezza e regolarità, ma effetti marginali sulla capacità della linea.

Infatti, occorre considerare che l'adozione della RSC può permettere l'elevazione della velocità per i soli treni viaggiatori impostati nei ranghi C e P, nel caso in cui i parametri cinematici del tracciato per tali ranghi consentano velocità uguali o superiori a 160 km/h. In generale, però, è appurato che proprio la maggiore differenza di velocità tra le categorie di treni, in particolare merci e viaggiatori, incide in modo negativo sulla capacità della linea specie

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 42 di 296

quando l'orario prevede l'alternanza di tali tracce come nel caso in questione. Infatti, con riferimento ai livelli di velocità /servizio attualmente previsti (ES, SU, RV, R, M) la norma interna di RFI "Determinazione della Capacità di infrastruttura ferroviaria: linee" prevede una capacità commerciale di circa 125-160 treni/giorno che risulterebbe comunque insufficiente su diverse tratte.

Ipotizzando in alternativa al BCA l'adozione del blocco automatico a tre aspetti con la rimodulazione completa delle sezioni, si otterrebbe un incremento della capacità comunque inferiore a quella richiesta dagli scenari di traffico futuro a medio e lungo termine, in considerazione della natura eterotachica del traffico e delle interferenze nei nodi di interconnessione della rete esistente.

In merito agli interventi di cui ai **punti 2 e 3** si osserva che l'elevazione della velocità dei tratti di linea più lenti non risolve i limiti di capacità generali imposti dal sistema di blocco.

Ad esempio un innalzamento della velocità da 120 km/h a 150 km/h per un tratto di linea di 5 km consentirebbe una riduzione di soli 30'' del tempo di percorrenza e in tutti i casi questo miglioramento prestazionale interesserebbe solo il traffico passeggeri e non quello merci.

Relativamente al **punto 4**, l'adeguamento del sistema TE migliora l'efficienza della trazione elettrica senza però determinare un aumento di capacità; al limite tale intervento può essere considerato propedeutico al raggiungimento di tale obiettivo.

Per quanto attiene agli ultimi tre interventi in elenco (**punti 5, 6 e 7**) occorre evidenziare che sono volti a migliorare la gestione del traffico ed i livelli di sicurezza generali ed a ridurre gli effetti del rumore della linea esistente. Tali interventi non consentono incrementi della capacità dell'infrastruttura esistente sebbene siano migliorativi relativamente ad altri importanti aspetti.

Pertanto i limiti di capacità della linea esistente non possono essere risolti con gli interventi di cui sopra, e per tale motivo in rapporto allo sviluppo futuro del traffico già nel breve e medio periodo si evidenziano criticità tali da giustificare la realizzazione per fasi della nuova linea da avviare dopo la realizzazione di tutti gli interventi possibili sulla rete infrastrutturale esistente finalizzati a rimuovere i colli di bottiglia presenti .

La realizzazione della nuova linea per fasi persegue proprio l'obiettivo di superare i vincoli di capacità della linea esistente nelle sezioni che in successione si saturano, secondo la sequenza individuata nello studio.

Solo gli interventi infrastrutturali contenuti nel progetto della nuova linea AV/AC Venezia - Trieste, da realizzare secondo la successione logica proposta, sono in grado di risolvere lo stato di saturazione delle sezioni più cariche della linea esistente negli scenari futuri.

In definitiva, la realizzazione della nuova linea permette di ottenere una capacità adeguata ai traffici richiesti grazie anche alla possibilità di specializzare il traffico, con effetti benefici sulla regolarità dei servizi viaggiatori, determinando possibilità di un eventuale offerta aggiuntiva mirata per i servizi regionali e una riduzione dei tempi di percorrenza per i servizi a medio e lungo raggio.

In sintesi, stante le considerazioni sopra esplicitate, l'opzione zero si configura come la realizzazione di interventi di riqualificazione tecnologica e infrastrutturale della linea storica. Tuttavia, tale ipotesi, in termini di incremento di capacità prodotto risulta sostanzialmente inadeguata rispetto alle esigenze trasportistiche da soddisfare. Il solo intervento di riqualificazione non basta per risolvere i vincoli di capacità della linea esistente nelle sezioni che in successione si saturano, secondo la sequenza individuata nello Studio di Trasporto.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 43 di 296

Per poter essere considerata funzionalmente valida l'opzione 0 dovrebbe prevedere la realizzazione di interventi infrastrutturali che, però, appartengono già allo scenario di progetto. Di fatto l'opzione 0 rappresenta un intervento propedeutico (necessario ma non sufficiente a consentire apprezzabili incrementi di traffico sulla linea storica) dello scenario di progetto.

Pertanto, la sola opzione 0 non si ritiene confrontabile, a livello di alternativa, con altre ipotesi di tracciato all'interno di una Analisi Multicriteria, poiché funzionalmente e tecnicamente non efficace e sufficiente a rispondere alle esigenze di incremento della domanda di trasporto merci.

4.3 Il progetto e le relative opere d'arte

Il nuovo collegamento AV/AC Venezia - Trieste si sviluppa dalla stazione di Mestre alla cintura merci di Trieste per uno sviluppo totale di circa 156 km.

Come già citato nella parte introduttiva del Capitolo 4, complessivamente la nuova linea è costituita da 4 tratte funzionali, così denominate:

- Mestre – Aeroporto Marco Polo;
- Aeroporto Marco Polo – Portogruaro;
- Portogruaro – Ronchi dei Legionari;
- Ronchi dei Legionari – Trieste.

Il progetto della tratta funzionale Mestre – Aeroporto Marco Polo inizia in corrispondenza del Fabbricato Viaggiatori della Stazione di Mestre (km 0+000) coincidente con il km 257+907.35 della linea storica e termina all'inizio della struttura della fermata Aeroporto Marco Polo (km 9+039.650).

Nell'ambito della stazione di Mestre, l'inserimento della Linea AV/AC comporta diverse modifiche al Piano Regolatore Generale di stazione.

Il tracciato entra in galleria artificiale in uscita dalla Stazione di Mestre, dopo il cavalcaferrovia esistente di Corso del Popolo, al km 1+100 circa. Sottopassa i binari della linea Ponte Nuovo al Km 1+445 e prosegue in galleria naturale a singola canna a partire dal km 1+571. In questo primo tratto i lavori per la realizzazione della galleria artificiale dovranno tener conto della presenza dei binari della Linea Ponte Nuovo, che verranno deviati provvisoriamente allo scopo di mantenere l'esercizio. Tale deviazione sarà possibile utilizzando parte della piattaforma stradale adiacente alla proprietà ferroviaria con ricadute sul traffico locale.

La tratta prosegue in galleria naturale a nord di Forte Marghera, sottoattraversa la parte a sud del quartiere S. Giuseppe, quindi il canale Osellino (km 3+158.) e più avanti il confine a Nord del Villaggio Laguna. Il tracciato continua con un flesso a sud della località Campalto. La galleria naturale ha termine al km 8+091, dove il tracciato riprende in sotterraneo in galleria artificiale per passare a sud della frazione di Tessa e raggiungere la fermata aeroporto al km 9+039. La velocità massima della tratta è pari a 200km/h.

L'opera d'arte principale, per la tratta in oggetto, è rappresentata dalla galleria naturale che caratterizza quasi integralmente la tratta stessa.

Sistema conoscitivo unitario

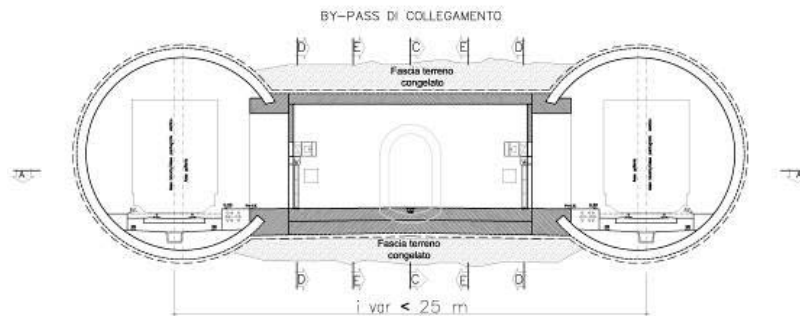
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	44 di 296

RELAZIONE GENERALE

La galleria naturale a doppia canna di progetto si sviluppa da progr. Km 1+571 a progr. Km 8+091, per complessivi 6520 metri. In corrispondenza di tali progressive i binari raggiungono simultaneamente l'interasse minimo e la profondità minima che permette la biforcazione delle gallerie artificiali in due gallerie naturali distinte. La scelta di due canne separate scaturisce da ragioni di sicurezza durante l'esercizio ferroviario e da vantaggi costruttivi.

Data la lunghezza della linea in sotterraneo, di circa 8000 m, compresi i tratti in artificiale degli imbocchi, la scelta di separare i due binari in due gallerie distinte garantisce, in caso di incidente e di incendio in una galleria, il ricovero dei passeggeri nell'altra, evitando la realizzazione ogni 1000 m di uscite di sicurezza. Il trasferimento dei passeggeri nella galleria non interessata dall'incendio è assicurato dalla presenza lungo linea dei by-pass di collegamento compartimentali (cfr. Figura 4-4), attraverso porte tagliafuoco, e dalla presenza di una ampia banchina di larghezza 170cm, che si restringe solo localmente, ogni 25m, in corrispondenza delle nicchie tecnologiche ed antincendio.

Il diametro di scavo di una singola canna, pari a 9.4 m, permette l'utilizzo di frese a pressione del fronte di largo impiego che hanno dimostrato eccellenti risultati sia di produzione che di sicurezza in numerose realizzazioni.



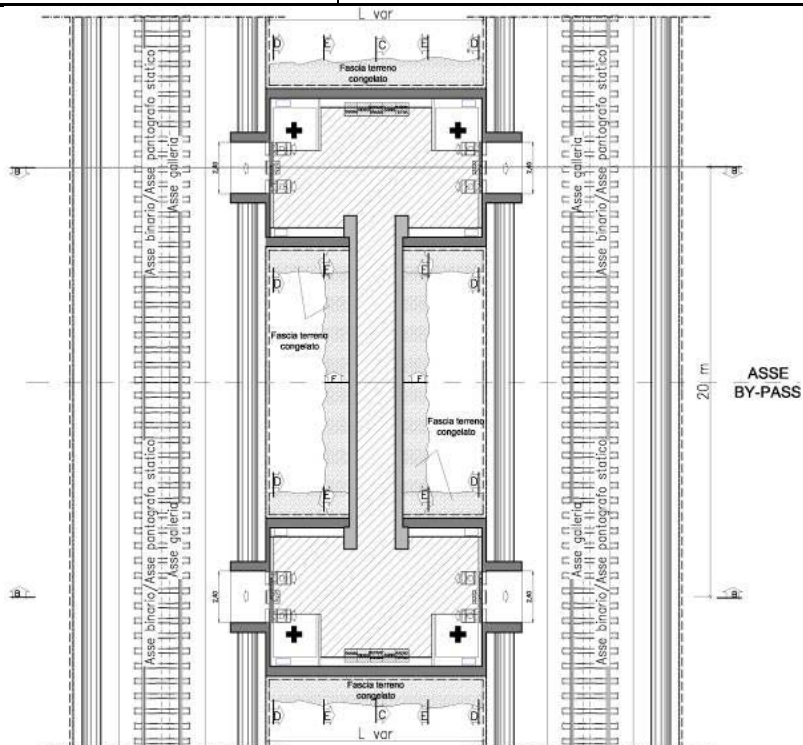


Figura 4-4 – Sezione e pianta dei cunicoli di by-pass.

La sezione tipo di scavo per le gallerie di linea è circolare (Figura 4-5). Il diametro interno di 8.2 m permette il transito di una sagoma di Gabarit tipo C con ampi margini di sicurezza. Il diametro di 8.2 m è la misura minima per il rispetto di tutti i franchi elettrici e di armamento e fornisce un'area libera di circa 45 mq, che assicura un adeguato livello di comfort fino a velocità di 200 Km/h. La banchina è normalmente di 170cm e si riduce a 120cm, solo in corrispondenza delle nicchie per alloggiamenti tecnologici. Le banchine sono ricavate sul lato più vicino all'altra canna in modo da essere collegate direttamente attraverso i by-pass e sono dotate di corrimano.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 47 di 296

In quest'ultima località è previsto un Posto di Movimento, realizzato con uno scatolare a via superiore con una altezza sul p.c. compresa tra 5 e 6 metri. Rispetto allo SdF 2007 è stata eliminata la stazione di Jesolo che, tra l'altro, prevedeva un fascio di binari per la manutenzione con le dotazioni tipiche dello standard AV.

Successivamente il tracciato inverte la direzione verso Nord, in località Torre di Mosto, dove supera il fiume Livenza prima e la linea storica Venezia – Trieste poi, e verso Pradipozzo, puntando su Portogruaro. Da questo punto il tracciato, si affianca a Sud della autostrada A4. La soluzione prevede, in analogia al precedente studio di fattibilità, il proseguimento in affiancamento all'autostrada e la realizzazione dell'interconnessione di "Portogruaro Ovest".

Il tracciato in affiancamento all'autostrada A4 è stato sviluppato in considerazione del suo futuro ampliamento, tenendo conto del Progetto Definitivo trasmesso da Autovie Venete, con cui è stata condivisa anche la distanza minima tra asse autostradale e asse ferroviario, pari a 40 m, che permette di eliminare l'interferenza di tipo visuale cinetico (fenomeno dell'abbagliamento notturno).

Il tracciato ferroviario in affiancamento all'A4 è stato ottimizzato per evitare l'interferenza con la via Frassinella, alla pk 50+700, e con lo svincolo autostradale di Portogruaro. Mentre, in corrispondenza dei cavalcavia autostradali di via Statuti (pk 51+700) e via Maute (pk 55+500), dove si realizza uno stretto affiancamento con A4, si è armonizzato il progetto di Autovie Venete, prevedendo un'unica opera che scavalcasse sia la linea AC sia l'autostrada. Alla pk 57+170 è presente il secondo Posto di Comunicazione.

Il progetto termina al Km 61+573 in corrispondenza dell'inizio del Progetto Preliminare Portogruaro-Ronchi.

A parte il primo tratto, fino alla pk 5+400 circa, in cui la soluzione altimetrica è al coperto in galleria artificiale la nuova linea si sviluppa quasi interamente in rilevato e scatolare ferroviario a via superiore, per consentire il mantenimento del fitto reticolo di piccoli e medi corsi d'acqua. Sono inoltre necessari numerosi viadotti per consentire il superamento dei numerosi medi e grandi corsi d'acqua. L'approccio a questi viadotti, a causa della particolare conformazione geomorfologica del territorio attraversato, delle scadenti caratteristiche geomeccaniche dei terreni e delle quote di falda a livello del piano campagna, è realizzato mediante scatolari ferroviari a via superiore.

In merito alle opere d'arte, le scelte progettuali sono state compiute cercando di ottimizzare, già in questa fase progettuale, le tipologie strutturali, quali pile ed impalcati, impiegate compatibilmente con le caratteristiche morfologiche del territorio, l'esercizio ferroviario, le interferenze viarie, etc., nonché cercando di dare uniformità architettonica, in tal senso, all'intero tracciato della tratta in esame.

Le principali opere d'arte di linea fanno riferimento alle seguenti tipologie:

- Viadotti
- Ponti
- Scatolari a via superiore
- Gallerie artificiali

Per le prime tre tipologie si riporta di seguito l'elenco delle principali opere previste lungo il tracciato in esame.

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	48 di 296

RELAZIONE GENERALE

WBS	OPERA
VI02	Scotolare a via superiore dal km 5+825 al km 6+356
VI03	Ponte Zero-Sile dal km 6+356 al km 8+692
VI04	Scotolare a via superiore dal km 8+692 al km 9+225
VI05	Ponte su Canale Scolo Fiorina al km 10+091
VI06	Ponte su Canale Vallungo al km 10+702
VI07	Scotolare a via superiore dal km 12+000 al km 12+988
VI08	Viadotto Piovega-Fossetta dal km 12+989 al km 14+915
VI09	Scotolare a via superiore dal km 14+916 al km 15+400
VI10	Ponte su Canale Canellara al km 16+907
VI11	Ponte su Canale Nuovo al km 17+941
VI12	Scotolare a via superiore dal km 19+100 al km 20+427
VI13	Viadotto Vecchio Piave dal km 20+427 al km 22+607
VI14	Scotolare a via superiore dal km 22+607 al km 23+299
VI16	Scotolare a via superiore dal km 25+301 al km 25+772
VI17	Viadotto Piave dal km 25+772 al km 27+292
VI18	Scotolare a via superiore dal km 27+292 al km 27+800
VI59	Ponte al km 29+121
VI19	Scotolare a via superiore dal km 30+100 al km 35+213
VI27	Scotolare a via superiore dal km 37+795 al km 39+100
VI28	Scotolare a via superiore dal km 39+900 al km 40+215
VI29	Viadotto Taglio-Livenza dal km 40+215 al km 42+952
VI31	Ponte su canale in adiacenza Via Fossa Fondi al km 43+248
VI32	Ponte sul fosso al km 43+780
VI34	Scotolare a via superiore dal km 44+245 al km 45+502
VI35	Viadotto Fosson dal km 45+502 al km 46+386
VI36	Scotolare a via superiore dal km 46+386 al km 47+524
VI37	Viadotto su Fiume Loncon dal km 47+524 al km 49+295
VI38	Scotolare a via superiore dal km 49+295 al km 51+502
VI39	Scotolare a via superiore dal km 51+906 al km 52+518
VI40	Viadotto su canale Lison Nuovo e linea storica Treviso-Portogruaro dal km 52+518 al km 54+015
VI41	Scotolare a via superiore dal km 54+015 al km 55+000
VI42	Scotolare a via superiore dal km 55+900 al km 56+180

WBS	OPERA
VI43	Viadotto su Fiume Reghena dal km 56+180 al km 56+884
VI49	Scatolare a via superiore dal km 58+590 al km 59+341
VI50	Viadotto su Fiume Lemene dal km 59+341 al km 60+693
VI51	Scatolare a via superiore dal km 60+693 al km 61+200
VI01	Viadotto sul fiume Reghena raddoppio linea storica Treviso-Portogruaro
VI46	Interconnessione Portogruaro Ovest - BD - Ponte al km 1+373
VI45	Interconnessione Portogruaro Ovest - BP - Ponte al km 1+357
VI44	Interconnessione Portogruaro Ovest - BP-BD - Ponte al km 2+925 (BP)

Per quanto riguarda le gallerie artificiali il progetto prevede le seguenti opere:

WBS	OPERA
GA01	Galleria Artificiale dal km 0+000 al km 4+550
TR01	Trincea tra diaframmi dal km 4+550 al km 5+400
GA02	Interconnessione SFMR - Galleria Artificiale dal km 0+000 al km 2+050

Si riportano nel seguito le principali tipologie strutturali impiegate per le opere d'arte sopra citate.

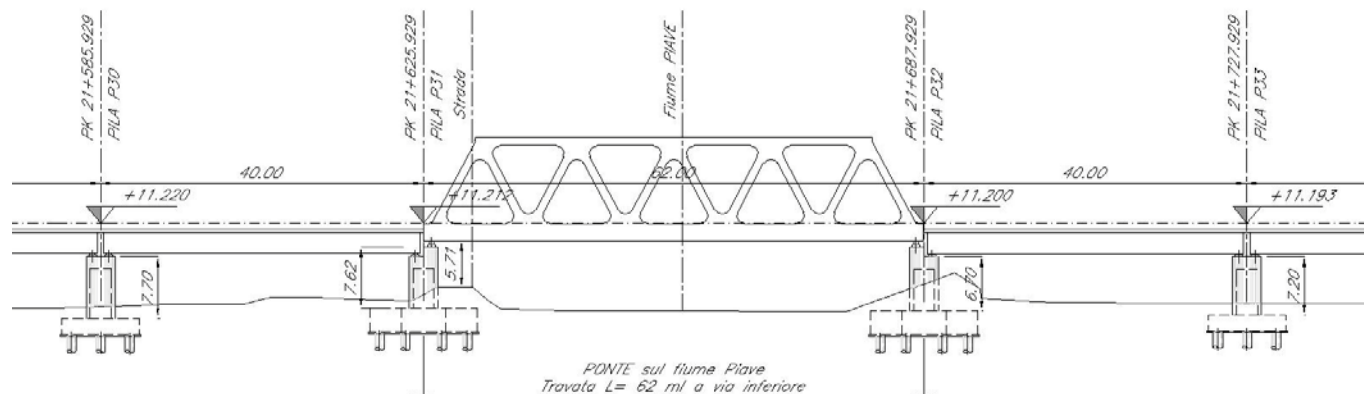
Viadotto Piave

Il Viadotto a doppio binario **Piave** si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 25+772 alla pk 27+292, per una lunghezza complessiva di 1520m circa. Gli elementi costituenti il viadotto fanno riferimento alle seguenti principali tipologie:

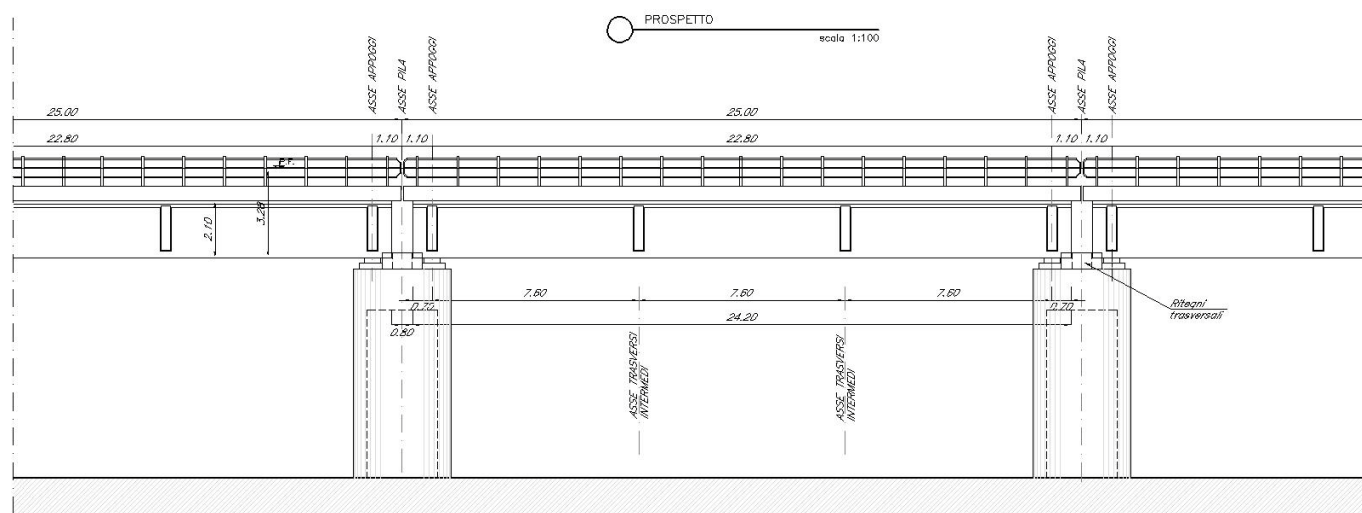
- impalcato in c.a.p.
- impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore
- impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo

Gli ostacoli principali – corsi d'acqua e viabilità – dei quali il viadotto consente lo scavalco sono rappresentati dal fiume Piave (in corrispondenza della pk 26+486) e da due strade che fiancheggiano il fiume (S.P. 52 San Donà di Piave in corrispondenza della pk 26+542).

L'attraversamento del corso d'acqua viene realizzato con 4 campate con impalcato a via inferiore in struttura metallica e luce da 62 ml.



Prospetto attraversamento fiume Piave



Sezione trasversale impalcato in c.a.p.

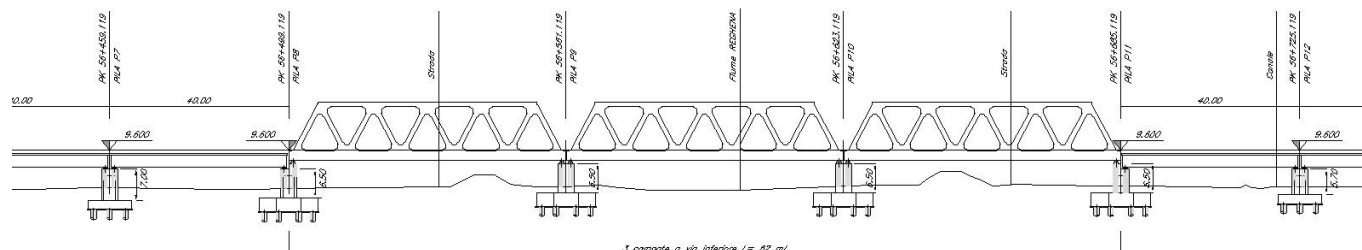
Viadotto Reghena linea AV

Il Viadotto a doppio binario Reghena si sviluppa in affiancamento all'autostrada A4 dalla progressiva di progetto pk 56+180 alla pk 56+884, per una lunghezza complessiva di 704m circa. Gli elementi costituenti il viadotto fanno riferimento alle seguenti principali tipologie:

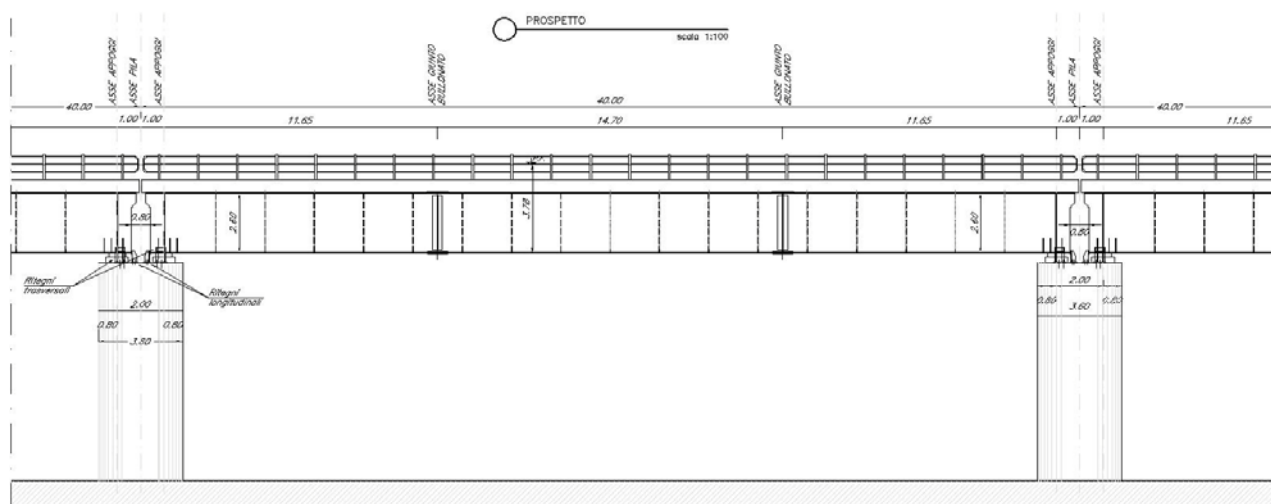
- impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore
- impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo

Il principale ostacolo di cui il viadotto consente lo scavalco è rappresentato dal fiume Reghena, il cui attraversamento è realizzato mediante tre campate di luce 62.0m a via inferiore a struttura metallica. Oltre al suddetto fiume, il viadotto consente lo scavalco con campate di luce 40.0m di corsi d'acqua di minore importanza e di strade secondarie. Le campate di luce $L=40.0m$ sono realizzate con impalcato a struttura mista

acciaio/calcestruzzo in semplice appoggio sulle sottostrutture.



Prospetto attraversamento fiume Reghena



Prospetto impalcato a struttura mista acciaio/cls.

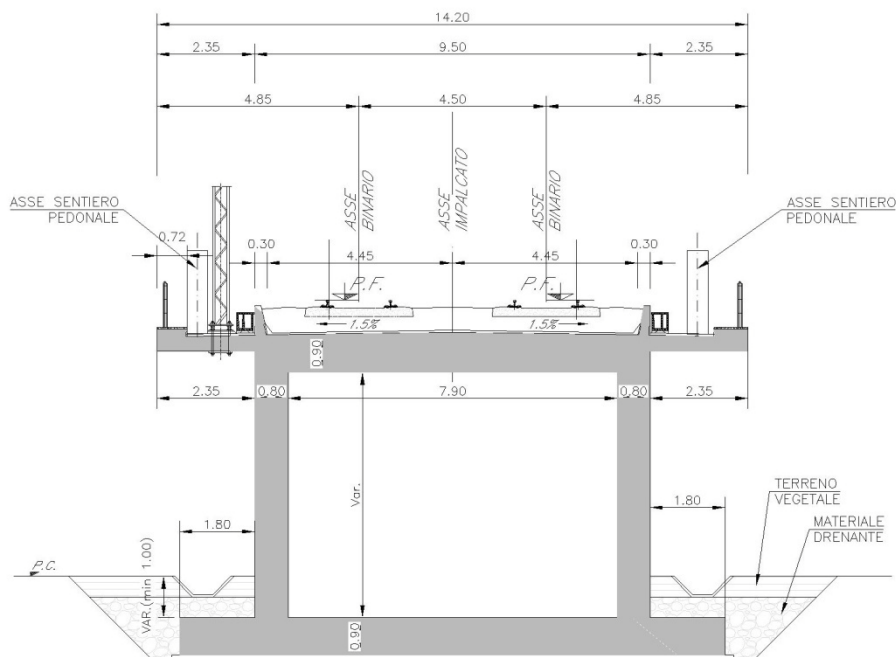
Scatolare a via superiore a doppio binario

Le opere appartenenti alla tipologia in oggetto sono costituite da una struttura scatolare composta una platea di fondazione, da piedritti e da una soletta d'impalcato in c.a. gettato in opera.

Questa tipologia di opera viene impiegata per contenere entro limiti compatibili con la funzionalità della linea ferroviaria gli eccessivi cedimenti altrimenti indotti da corpi di carico di rilevato elevati in relazione alla deformabilità dei terreni di fondazione.

Tali strutture sono caratterizzate da:

- platea di fondazione (larghezza×altezza) = 14.20m × 0.90m;
- soletta impalcato (larghezza×altezza) = 14.20m × 0.90m;
- piedritti (spessore×altezza) = 0.90m × variabile;
- larghezza interna dello scatolare = 7.90m



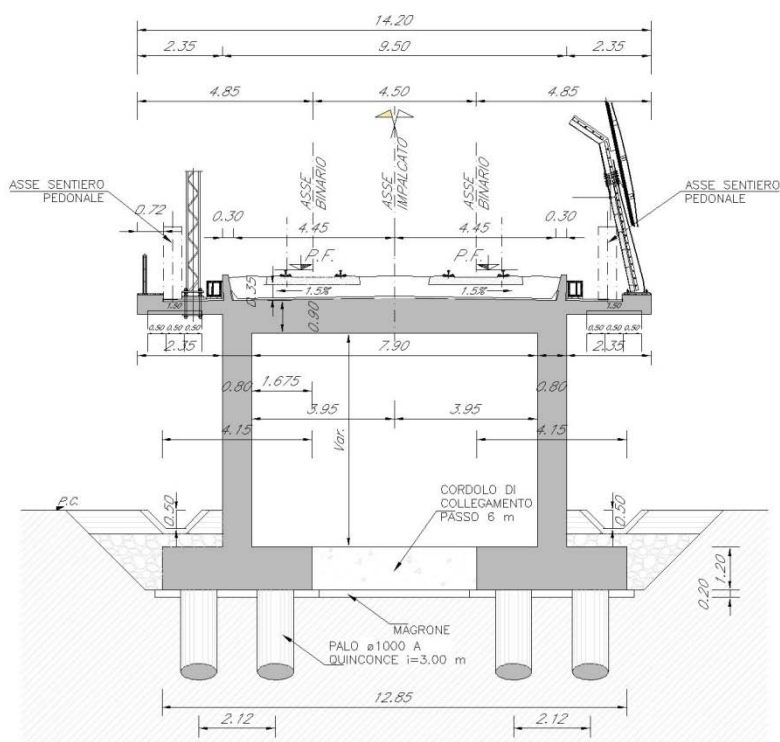
Sezione trasversale dello scatolare a via superiore a doppio binario.

Scatolare a via superiore fondato su pali a doppio binario

Laddove l'adozione della struttura scatolare con fondazione di tipo superficiale non risulta – a causa della maggiore altezza del piano del ferro rispetto al piano di campagna o a causa di terreni con caratteristiche meccaniche ancora più scadenti dei casi in cui trovano applicazione gli scatolari con fondazione diretta – idonea a garantire cedimenti contenuti entro limiti compatibili con la funzionalità della linea ferroviaria, si prevede l'impiego di strutture scatolari fondate su pali.

Tali strutture sono caratterizzate da una soletta di impalcato di larghezza (sbalzi esclusi) di 9.50m ed altezza 0.90m e da piedritti di spessore 0.80 ed altezza variabile. Le fondazioni sono del tipo profondo costituite da pali di diametro Ø1000mm disposti a quinconce e collegati in testa da una trave di dimensioni 4.15m×1.20m. Le due travi di fondazione sono collegate trasversalmente da cordoli in c.a. posti ad interasse di 6.0m.

La larghezza dell'impalcato è di 14.20m con distanza piano ferro-intradosso impalcato di 1.74m.



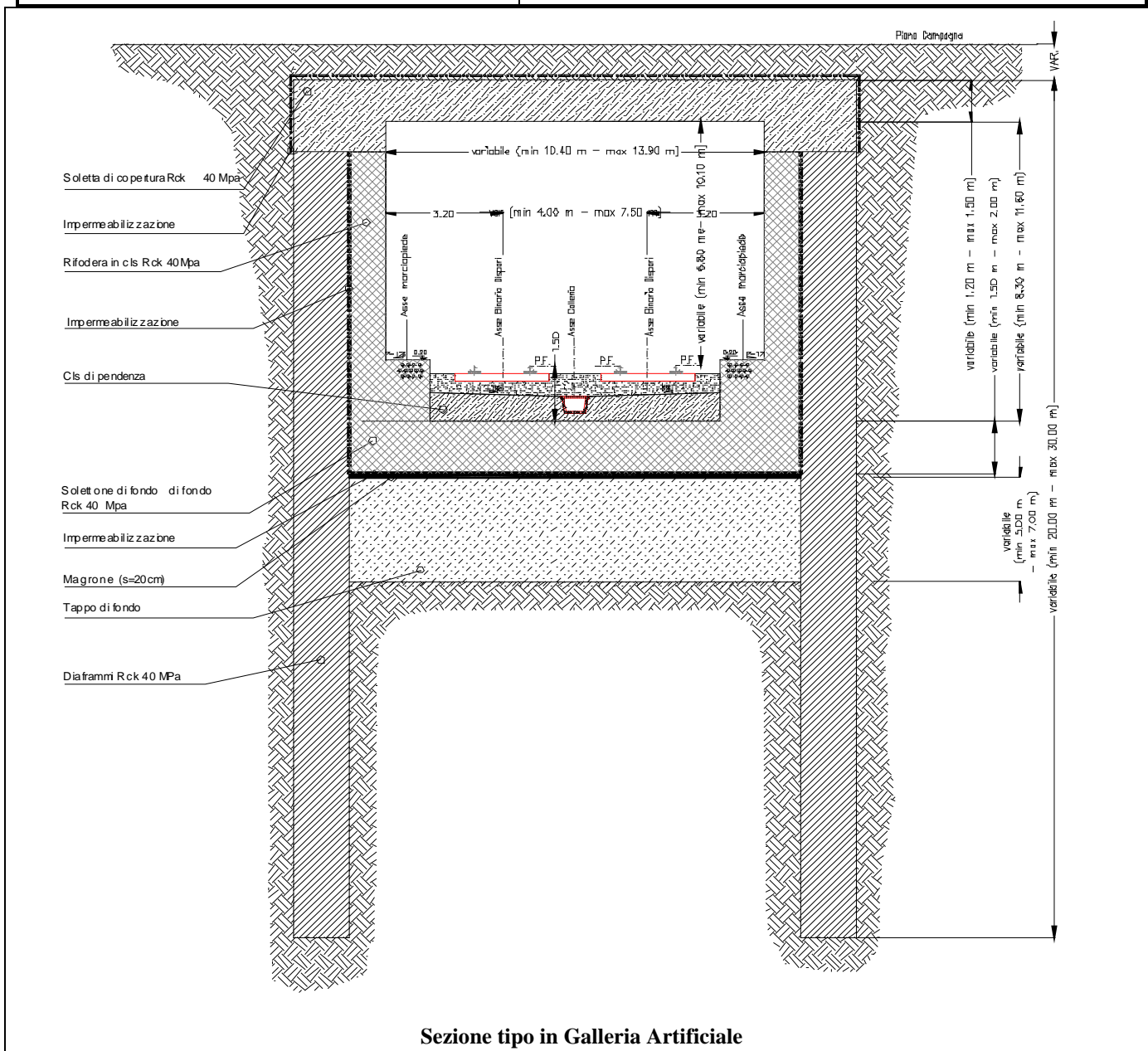
Sezione trasversale dello scatolare a via superiore fondato su pali a doppio binario.

Gallerie artificiali

Le gallerie artificiali, sulla tratta si sviluppano dalla progressiva al km 0+000.000 fino al km 4+500.000, mentre quella dell'interconnessione SFMR va da km 0+000.000 al km 0+990.000; la tratta presenta un interasse variabile tra i binari di corsa (pari e dispari) tali da determinare la necessità di impiego di differenti sezioni tipologiche in galleria. Agli imbocchi delle due gallerie è prevista una sezione tipo di trincea su diaframmi. La presenza di falda acqua, la natura dei terreni, la profondità della galleria rispetto al piano campagna, e la necessità di ridurre al minimo gli impatti con il territorio circostante hanno portato a prediligere la scelta costruttiva della galleria secondo il "metodo Milano":

- prescavo per la realizzazione dei diaframmi, del tappo di fondo, e della soletta di coperutra;
- ritombamento dell'opera;
- successivo scavo all'interno della galleria;
- realizzazione del solettone di fondo e dei rivestimenti verticali.

I diaframmi presentano spessori variabili tra 1.20-1.50 m e lunghezza compresa tra 25.00 m ÷ 30.00 m; lo spessore del tappo di fondo è variabile in base alla profondità della galleria, le dimensioni della stessa, ed il livello di falda



La tratta funzionale Portogruaro – Ronchi ha inizio nel comune di Teglio Veneto, ad est del viadotto sul fiume Lemene e si sviluppa per circa 48 Km.

Il tracciamento dell'asse ferroviario dal km 0+000 al km 24+000 (tratto in affiancamento con A4) ha tenuto conto del progetto definitivo dell'ampliamento dell'A4 dal km 0+000 al km 3+500 e del progetto preliminare dello stesso fino al km 24, posizionandosi nel medesimo corridoio dell'autostrada ad una distanza dall'asse A4 tale da minimizzare l'occupazione del territorio e compatibilizzare al meglio le opere di progetto.



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	55 di 296

RELAZIONE GENERALE

Al fine di rispettare i vincoli paesaggistici e territoriali esistenti, in corrispondenza di Alvisopoli e dell'abitato di Pocenia, è stato necessario introdurre due varianti al progetto di Autovie Venete. La prima variante autostradale, dello sviluppo di 3600 m realizzata tra i km 2 e km 5 della linea AV, comporta uno spostamento massimo del suo asse di 20 m verso nord consentendo al rilevato ferroviario di sovrapporsi all'attuale sedime della A4 e lambire il confine nord della area della Villa Mocenigo. La seconda variante che ha uno sviluppo di circa 2700 m con scostamento massimo dell'asse di 45m e riguarda il tratto compreso tra il km 17 e il km 20 dell'AV, e consente al rilevato ferroviario di sovrapporsi all'attuale piano stradale della A4 evitando l'interferenza con le abitazioni della frazione Case Berare presenti a sud dell'abitato di Pocenia.

Superato il fiume Cormor il tracciato si inserisce nel comune di Porpetto, lasciando il corridoio utilizzato dall'autostrada. Da qui, passando a sud di Villalta, raggiunge in rettilineo l'interconnessione della Variante alla LS Udine Cervignano.

Il tracciato AV, dopo l'interconnessione, prosegue in viadotto verso Trieste passando prima il sedime della linea dismessa San Giorgio di Nogaro-Palmanova (km 29+566) e poi l'asse di progetto della variante alla LS Udine Cervignano al km 29+621, entrambe a piano campagna.

Da qui l'asse di progetto procede con un andamento pressoché rettilineo attraversando la zona rurale a nord di Torviscosa. Al km 35 circa inizia il viadotto con cui l'AV sovrappassa il collegamento ferroviario Torviscosa – Cervignano smistamento e si immette, sempre in viadotto, sull'attuale sede della LS Venezia Trieste, fino all'ingresso della stazione di Cervignano. In questo tratto, dove la nuova linea si adagia sul tracciato di quella storica, più precisamente dal km 36+150 al km 39+100, la velocità di progetto scende a 160 km/h.

Per quanto riguarda la LS Venezia Trieste, nel tratto dove deve cedere la sua attuale sede alla nuova linea, è stata progettata una variante che prevede la realizzazione di un nuovo viadotto appaiato a quello dell'AV fino al km 37+650 circa, dove i quattro binari (bp e bd dell'AV e bp e bd della LS) transiteranno su un'unica opera fino all'ingresso a Cervignano.

Da qui, affiancando a nord la LS il tracciato prosegue fino a Villa Vicentina. Dall'uscita di Cervignano (km 39+800) la velocità di progetto torna ad essere pari a 250 km/h.

Al km 42 circa, in corrispondenza della stazione di Villa Vicentina, l'asse AV si sposta a nord procedendo in viadotto per attraversare il fiume Isonzo. In quest'ultimo tratto la successione di due curve di raggio inferiore a 2500 m impongono una velocità di tracciato di 220 km/h dal km 44+500 al km 45+800 e una V=200 km/h fino alla stazione di Pieris Torriaco.

Dalla stazione di Villa Vicentina inizia anche la variante alla LS Venezia Mestre nel tratto compreso tra Cervignano e Ronchi. Il nuovo tracciato prevede che il BD sottopassi l'AV, che già è in viadotto, al km 43+859, e vi si affianchi in quota a nord; che il BP si affianchi al bp AV e vi si affianchi a sud. I quattro binari attraversano paralleli e affiancati il fiume Isonzo.

Il tracciamento della Portogruaro Ronchi finisce alla prog. 46+796, che coincide con il km 1+600 della successiva tratta Ronchi Trieste; il limite del presente progetto è invece fissato al km 46+097, in corrispondenza della spalla destra del Viadotto Isonzo.

In merito alle opere, le scelte progettuali sono state compiute cercando di ottimizzare, già in questa fase progettuale, le tipologie strutturali, quali pile ed impalcati, impiegate compatibilmente con le caratteristiche morfologiche del territorio, l'esercizio ferroviario, le interferenze viarie, etc., nonché cercando di dare uniformità architettonica, in tal senso, all'intero tracciato della tratta in esame.

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	56 di 296

RELAZIONE GENERALE

Le principali opere d'arte di linea fanno riferimento alle seguenti tipologie:

- Viadotti
- Ponti
- Scatolari a via superiore

In elenco sono riportate oltre alle opere d'arte previste lungo la linea AV anche quelle previste lungo le Interconnessioni.

OPERA	progressiva iniziale	progressiva finale
Scatolare a via superiore dal km 0+866 al km 1+607	0+866	1+607
Viadotto Roggia Lugugnana dal km 1+607 al km 2+198	1+607	2+198
Scatolare a via superiore dal km 2+219 al km 2+850	2+219	2+850
Scatolare a via superiore dal km 4+254 al km 5+500 con Ponte Taglio Nuovo al km 4+263 con Ponte Roggia Canalotto al km 5+166	4+254	5+500
Scatolare a via superiore dal km 6+200 al km 7+283 con ponte su Roggia Vidimana al km 7+049	6+200	7+283
Viadotto Tagliamento dal km 7+283 al km 10+314	7+283	10+314
Scatolare a via superiore dal km 10+314 al km 11+004 con Ponte su Via Cordoppio al km 10+413 e Ponte su Canale Ortens al km 10+995	10+314	11+004
Viadotto Stella dal km 16+841 al km 18+374	16+841	18+374
Scatolare a via superiore dal km 18+374 al km 21+629 con Ponte su Roggia Velicogna alla pk 19+465, Ponte su Roggia Cornar alla pk 20+290 e Ponte su Roggia Revonchio alla pk 20+957	18+374	21+629
Viadotto Fossalat dal km 21+629 al km 21+747	21+629	21+747
Scatolare a via superiore dal km 21+747 al km 22+028	21+747	22+028
Viadotto Cormor dal km 22+028 al km 25+313	22+028	25+313
Viadotto Corno dal km 27+362 al km 28+128	27+362	28+128
Scatolare a via superiore dal km 28+151 al km 30+586	28+151	30+586
Viadotto Roggia Zumello dal km 28+524 al km 30+598	28+524	30+598
Viadotto Pionica dal km 32+615 al km 34+018	32+615	32+716

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	57 di 296

RELAZIONE GENERALE

OPERA	progressiva iniziale	progressiva finale
Viadotto Roggia del Taglio dal km 34+802 al km 36+526	34+802	36+526
Viadotto Isonzo dal 42+681 al km 46+080 linea AV	42+681	46+080
Viadotto Isonzo 2 Interconnessione Cervignano-Ronchi - BD e BP Isonzo 2	1+324	3+508

Si riportano nel seguito le principali tipologie strutturali impiegate per le opere d'arte sopra citate.

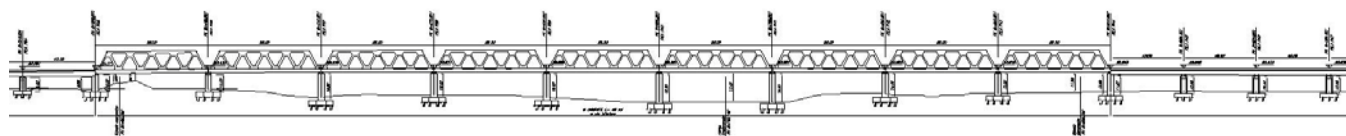
Viadotto Tagliamento

Il Viadotto a doppio binario **Tagliamento** si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 7+283 alla pk 10+314, per una lunghezza complessiva di 3031m circa. I principali elementi costituenti il viadotto sono i seguenti:

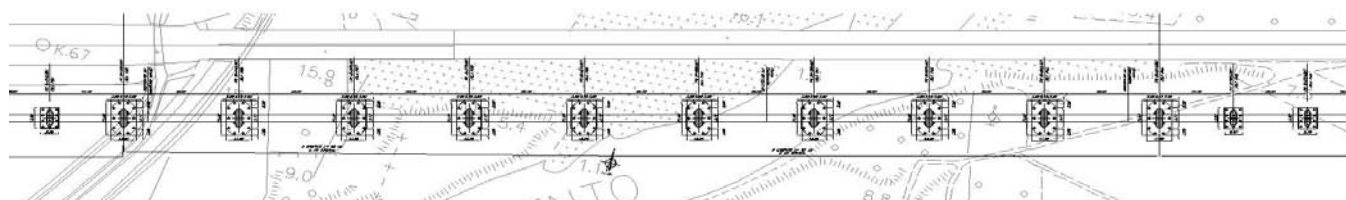
- impalcato in c.a.p
- impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo
- impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore

Il principale ostacolo di cui il viadotto consente lo scavalco è il fiume Tagliamento – in corrispondenza della pk 8+733 circa); il viadotto scavalca inoltre altri corsi d'acqua di minore importanza e delle strade campestri.

L'attraversamento del fiume Tagliamento viene realizzato con campate di luce 62.0m realizzate con impalcati a struttura metallica a via inferiore.



Prospetto della campata di scavalco del fiume e di quelle adiacenti.



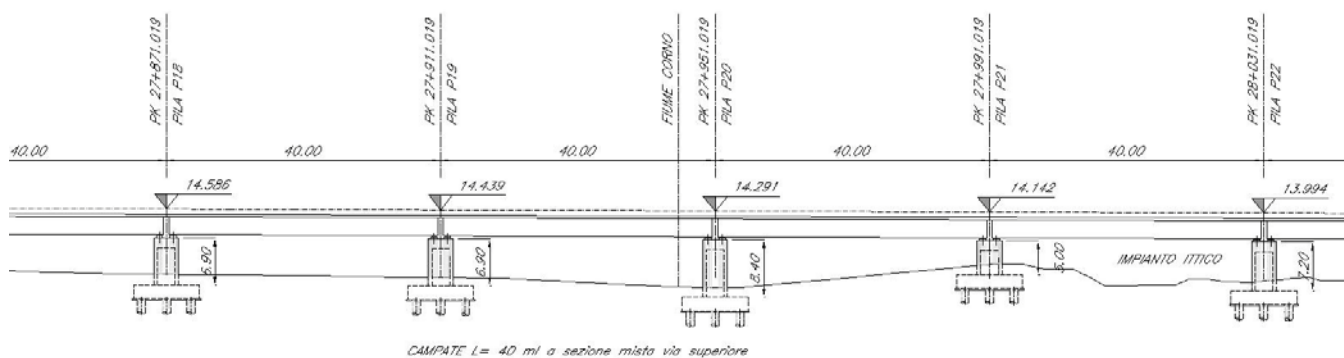
Pianta della campata di scavalco del fiume e di quelle adiacenti.

Viadotto Corno

Il Viadotto a doppio binario Corno si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 27+362 alla pk 28+128, per una lunghezza complessiva di 766m circa. I principali elementi costituenti il viadotto sono i seguenti:

- impalcato in c.a.p.
- impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo

Il principale attraversamento del viadotto è costituito dal fiume Corno, posto in corrispondenza della pk 27+945. Esso è realizzato con campate da L=40.0m a struttura mista acciaio/calcestruzzo.



Prospetto dell'attraversamento del fiume Corno

Scotolare a via superiore a doppio binario

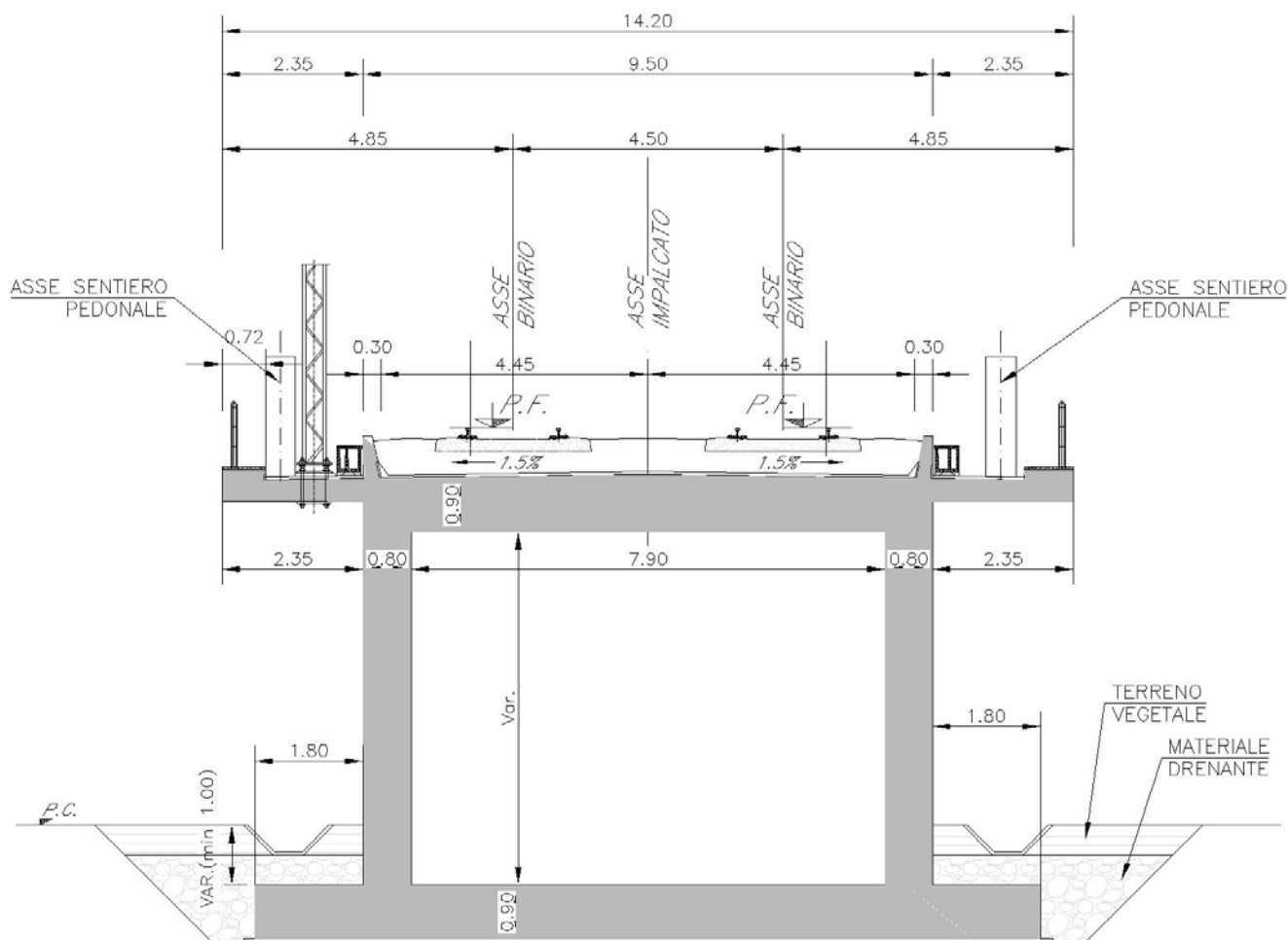
Le opere appartenenti alla tipologia in oggetto sono costituite da una struttura scotolare composta una platea di fondazione, da piedritti e da una soletta d'impalcato in c.a. gettato in opera.

Questa tipologia di opera viene impiegata per contenere entro limiti compatibili con la funzionalità della linea ferroviaria gli eccessivi cedimenti altrimenti indotti da corpi di carico di rilevato elevati in relazione alla deformabilità dei terreni di fondazione.

Tali strutture sono caratterizzate da:

- platea di fondazione (larghezza×altezza) = 14.20m × 0.90m;
- soletta impalcato (larghezza×altezza) = 14.20m × 0.90m;
- piedritti (spessore×altezza) = 0.90m × variabile;
- larghezza interna dello scotolare = 7.90m

La larghezza dell'impalcato è di 14.20m con distanza piano ferro-intradosso impalcato di 1.74m.



Sezione trasversale dello scatolare a doppio binario.

La tratta funzionale Ronchi - Trieste ha uno sviluppo di circa 38 km di cui gli ultimi 14 km sono di collegamento con la cintura merci di Trieste.

Il tracciato, per motivi geometrici ha un tratto di sovrapposizione geometrica con la tratta precedente: a seguito di ciò l'inizio dell'intervento corrisponde con la progressiva km 1+600, sia della linea AV/AC che della variante della linea storica Venezia – Trieste binario pari e binario dispari.

Il tracciato ferroviario, nello sviluppo progettuale da Ronchi a Trieste, risulta articolato nelle seguenti parti:

- **Linea AV/AC:** di lunghezza complessiva pari a 36,635 km, con origine dalla spalla Est del viadotto Isonzo e termine in corrispondenza della linea di Cintura esistente;

- *Interconnessione Bivio Aurisina:* di lunghezza pari a 1,988 km BD e 1,224 km BP, che collega la Linea AV/AC con la Linea Storica da/per Trieste;
- *Variante Linea Storica Venezia-Trieste:* di lunghezza pari a 8,711 km BP e 10,317 km BD, che lascia la sede attuale per la nuova linea AV e si colloca esternamente ad essa; la variante ha inizio in corrispondenza della spalla est del viadotto sul fiume Isonzo e termina nell'impianto di Monfalcone;
- *Variante Linea Storica Udine-Trieste:* di lunghezza pari a 3,079 km BP e 3,263 km BD, è resa necessaria per la risoluzione del bivio San Polo; ha inizio dopo la stazione di Ronchi Nord e termina nell'impianto di Monfalcone;
- *Variante Linea Storica Bivio Aurisina – Stazione Aurisina:* di lunghezza complessiva 2,993 km BP e 1,064 km BD, è necessaria per l'inserimento della linea AV/AC nell'impianto di Aurisina; ha inizio dopo l'opera di scavalco esistente dell'autostrada e termina in prima fase nella stazione di Aurisina e in seconda fase 1500 m circa dopo l'uscita dall'impianto.

Inoltre in ragione del suo andamento plano-altimetrico, la Linea AV/AC è articolabile in tre tratti:

- il primo tratto, compreso tra la progressiva iniziale ed il chilometro 7+ 825, si sviluppa prevalentemente in rilevato;
- il secondo tratto, compreso tra le pk 7+825 e 13+095, è caratterizzato da un alternarsi di gallerie e viadotti, in cui le gallerie sono tutte a singola canna doppio binario;
- il terzo tratto, compreso tra la pk 13+095 e fine progetto, è caratterizzato da due lunghe gallerie a doppia canna, con interasse medio pari a 40 m.

La tratta presenta una velocità massima di esercizio pari a 200 km/h.

Nella seguente tabella si sintetizza lo sviluppo del tracciato tramite l'indicazione delle principali opere d'arte: viadotto, galleria naturale o galleria artificiale.

FASE I - Rilocazione linee VE-TS e UD-TS tratta Bivio S.Polo - Monfalcone			
pk_i	pk_f	L (m)	Opere di linea - Rilocazione L.S. VE-TS - BD
7+487	7+522	35	Viadotto - rilocazione L.S. VE-TS - BD (S.B.) - Ponte Canale dei Dottori (sezione mista)
7+611	8+075	464	Galleria artificiale policentrica a singolo binario - Rilocazione linea storica Venezia-Trieste BD
8+075	8+800	725	Galleria Naturale linea storica VE-TS a SB
8+800	8+871	71	Galleria artificiale policentrica a singolo binario - Rilocazione linea storica Venezia-Trieste BD
9+237	9+333	96	Galleria artificiale a SB - Rilocazione linea storica Venezia-Trieste BD
7+511	7+541	30	Viadotto - rilocazione LS VE-TS - BP (s.b.) - Ponte Canale dei Dottori (sezione mista)
0+640	1+290	650	Galleria artificiale DB - Rilocazione galleria storica Udine - Trieste

FASE II - Realizzazione linea AV tratta Ronchi - Aurisina - da pk 1+600 a pk 23+829

PKi	PKf	L (m)	Opere di linea
13+150	17+675	4525	Galleria naturale a doppia canna - scavo tradizionale
13+095	13+150	55	Galleria artificiale policentrica a doppia canna
17+675	17+950	275	Galleria artificiale policentrica a doppia canna
17+950	22+685	4735	Galleria naturale a doppia canna - scavo tradizionale
22+685	22+800	115	Galleria artificiale policentrica a doppia canna
0+000	1+482	1482	Galleria d'interconnessione di Aurisina BD - Galleria naturale a singolo binario - scavo tradizionale
1+482	1+557	75	Galleria d'interconnessione di Aurisina BD - Galleria artificiale policentrica a singolo binario
0+000	0+700	700	Galleria d'interconnessione di Aurisina BP - Galleria naturale a singolo binario - scavo tradizionale incluso il camerone GN08
0+700	0+800	100	Galleria d'interconnessione di Aurisina BP - Galleria artificiale policentrica a singolo binario
10+898	11+173	275	Viadotto AV scavalco Autostrada
11+384	11+744	360	Galleria artificiale DB
11+998	12+348	350	Viadotto AV
12+500	12+600	100	Viadotto AV - Impalcato ramo BD + ramo BP
12+775	12+880	105	Galleria naturale a doppia canna - scavo tradizionale
12+722	12+775	53	Galleria artificiale policentrica
12+880	12+926	46	Galleria artificiale policentrica a doppia canna
7+825	8+378	553	Galleria artificiale DB
9+315	9+475	160	Galleria artificiale DB
9+765	10+850	1085	Galleria naturale DB - scavo tradizionale

PKi	PKf	L (m)	Opere di linea
9+700	9+765	65	Galleria artificiale policentrica DB
10+850	10+877	27	Galleria artificiale policentrica DB
0+000	0+245	245	Galleria naturale - Finestra sicurezza pedonale su GN02 - scavo tradizionale
7+495	7+513	18	Viadotto AV - Ponte Canale dei Dottori (travi incorporate)

FASE III -Realizzazione linea AV tratta Aurisina - Trieste - da pk 23+829 a fine intervento

PKi	PKf	L (m)	Opere di linea
1+665	2+335	650	Viadotto DB - L.S. bivio Aurisina
23+992	24+034	42	Viadotto DB - AV su dolina
24+477	25+052	575	Galleria artificiale
25+030	25+389	359	Galleria naturale a doppio binario - scavo tradizionale
25+389	25+662	273	Camerone di biforcazione da singola canna doppio binario a doppia canna singolo binario - scavo tradizionale
25+662	28+527	2865	Galleria naturale a doppia canna - scavo tradizionale
28+527	28+677	150	Camerone di lancio TBM - scavo tradizionale
28+677	36+510	7833	Galleria naturale a doppia canna - scavo meccanizzato
36+647	36-773	126	Camerone di innesto su linea di cintura BD - scavo tradizionale
36+510	36+634	124	Camerone di innesto su linea di cintura BP - scavo tradizionale

Si riportano nel seguito le principali tipologie strutturali impiegate per le opere d'arte sopra citate.

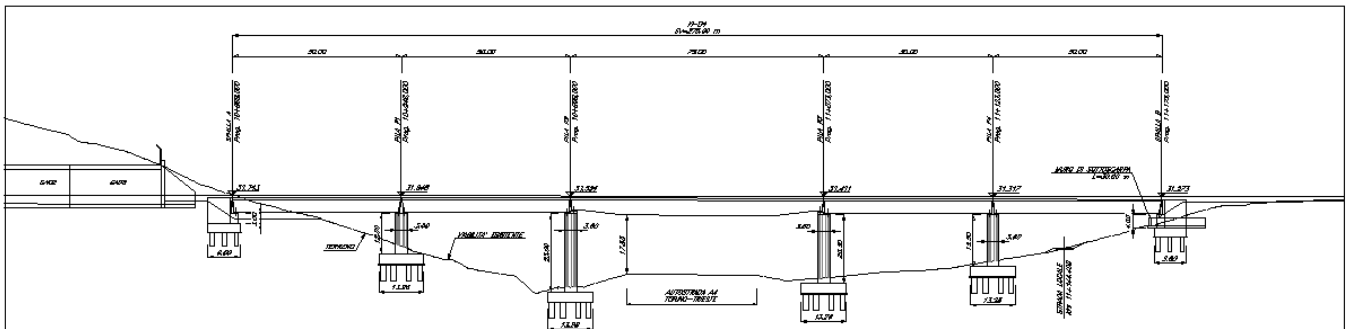
VI-04 - Viadotto scavalco autostrada A4

Il viadotto in esame si sviluppa dal Km 10+898 al km 11+173 per un'estensione longitudinale complessiva pari a 275 m della linea AV.

E' costituito da 5 campate (di cui 4 da 50 m ed una da 75 m) disposte in semplice appoggio su pile di altezza

variabile da 12 a 23 m. L’impalcato, a sezione mista acciaio-clc, è costituito da un cassone di altezza 3.77 m e 4.47 m rispettivamente per le campate da 50 e 75 m, con soletta collaborante in clc.

Le pile presentano un fusto a setto di dimensione massima pari a 13 m in direzione trasversale all’asse del ponte, e 3.60 m in direzione longitudinale; le fondazioni dirette sono solidarizzate in testa da una zattera a pianta ottagonale. Le spalle, anch’esse su fondazioni profonde, presentano zattera a pianta quadrata 9.60 x 13.70m.

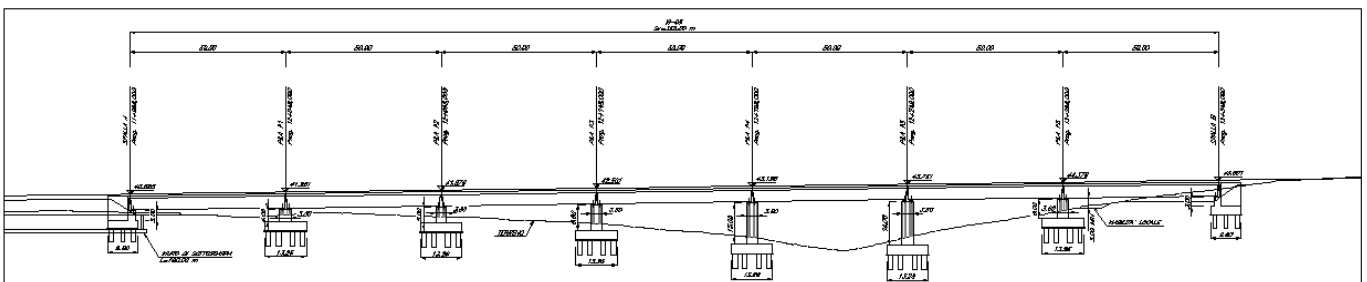


Prospecto

Viadotto VI 05 - Sablici

Il viadotto in esame si sviluppa dal Km 11+998 al km 12+348 per un’estensione longitudinale complessiva pari a 350 m della linea AV. La tipologia strutturale è analoga a quella scelta per il VI04, ossia sezione mista acciaio-clc con cassone di altezza 3.77 m e soletta collaborante in clc. Esso è costituito da 7 campate, ognuna di lunghezza 50 m, disposte in semplice appoggio su pile di altezza variabile da 4 a 14 m.

Le pile presentano un fusto a setto di dimensione massima 13 m in direzione trasversale all’asse del ponte, 3.60 m in direzione longitudinale, analogamente a quanto visto per il viadotto VI04.



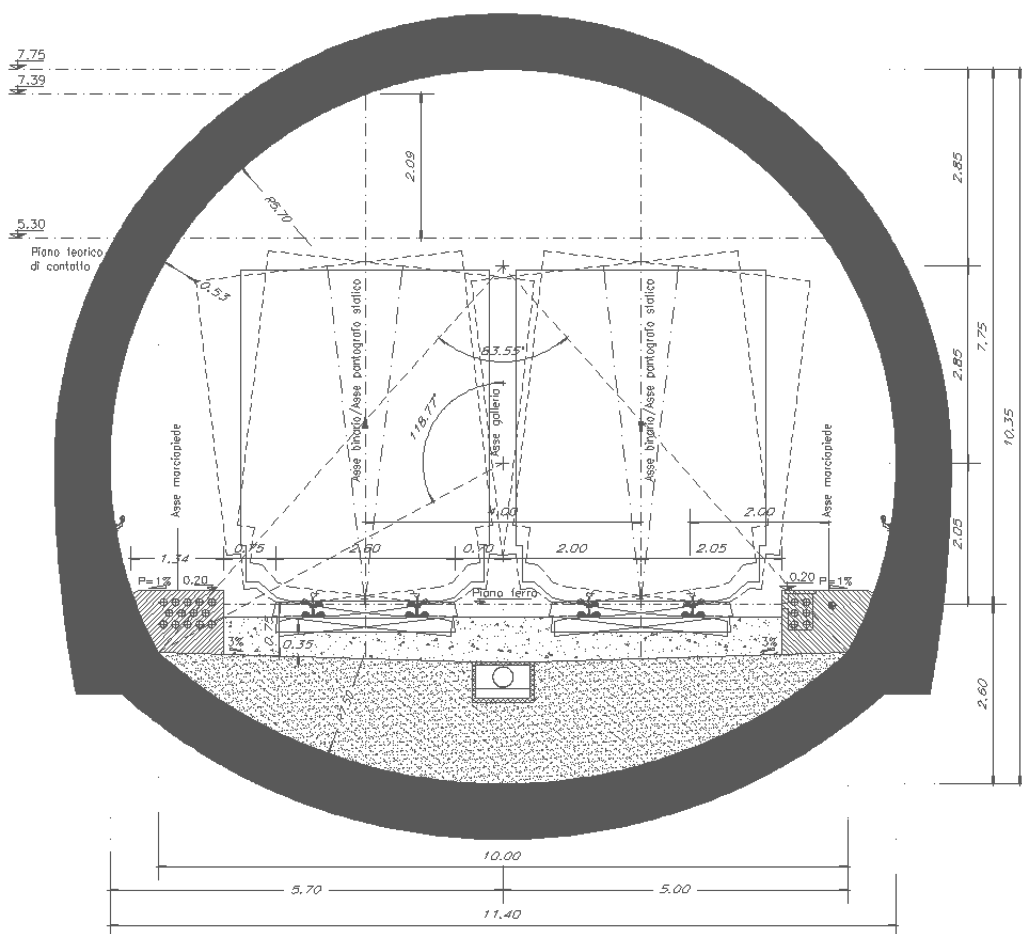
Prospecto

Gallerie a doppia canna a singolo binario

La presenza di due tratti in sotterraneo di sviluppo maggiore di 10 km, sia nella subtratta Ronchi-Aurisina che nella subtratta Aurisina-Trieste, ha portato alla scelta della configurazione a doppia canna a singolo binario. Tale scelta garantisce infatti, in caso di incidente e di incendio in una galleria, il ricovero dei passeggeri nell’altra o in appositi collegamenti tra le canne, evitando la realizzazione ogni 1000 m di uscite di emergenza. Per le gallerie a doppia canna, il ricovero dei passeggeri è assicurato dalla presenza lungo linea di by-pass di collegamento ogni 500 m., di dimensioni tali da assolvere la funzione di luogo sicuro. L’interasse tra le canne varia da un minimo di 20 m ad un

massimo di 40 m.

Per le gallerie doppio binario in scavo tradizionale la sezione tipo prevista è quella per velocità di progetto 200 km/h <math>V < 250 \text{ km/h}</math> per consentire l'adozione di traverse di 2.60 m mantenendo comunque l'interasse di 4.00 m tra i binari.

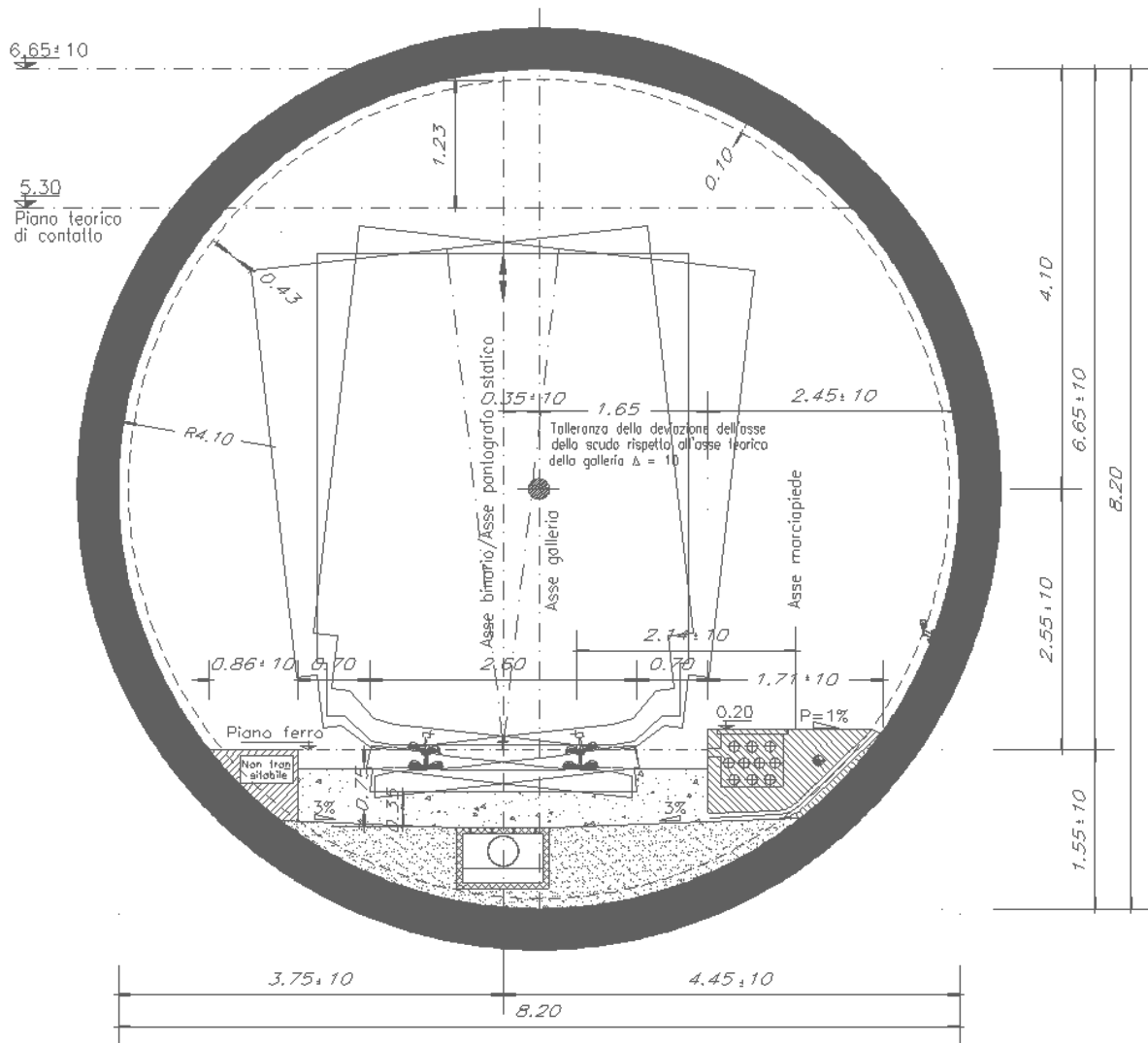


Sezione tipo di intradosso galleria doppio binario scavo tradizionale

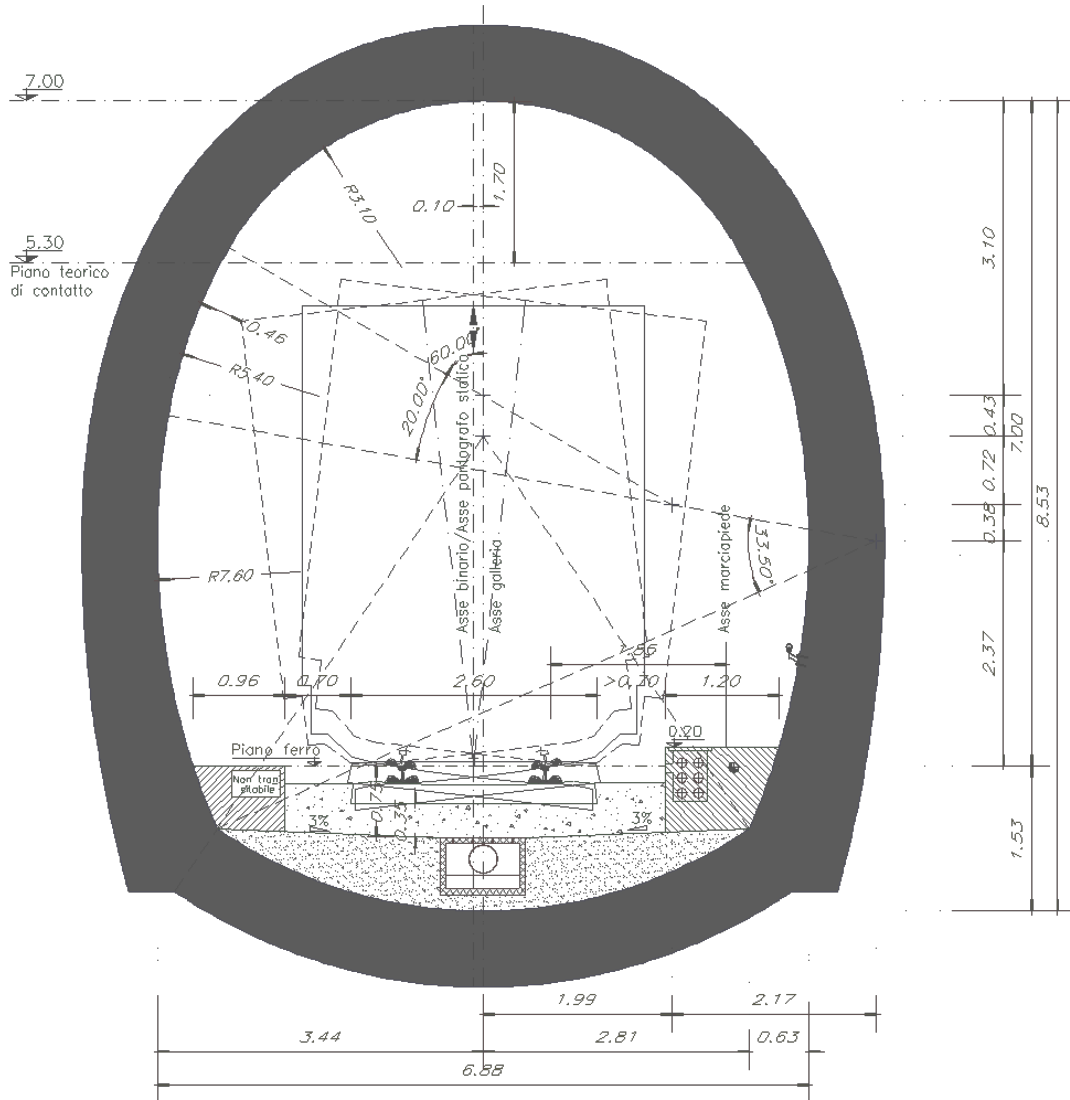
Gallerie a singola canna a doppio binario

Ad esclusione del caso precedentemente riportato, tutte le altre gallerie presenti nella tratta Ronchi dei Legionari – Trieste, saranno realizzate con la configurazione a singola canna a doppio binario.

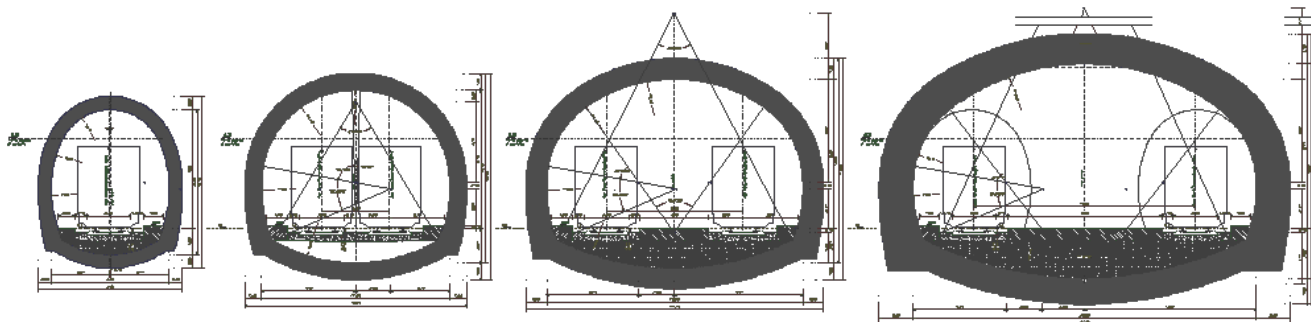
Per le gallerie di linea a semplice binario, sia in scavo tradizionale che in meccanizzato, la sezione tipo prevista è quella per velocità di progetto $V < 200 \text{ km/h}$, con piccole modifiche per renderla compatibile con traverse di 2.60 m e la eventuale elettrificazione a 25kv.



Sezione tipo di intradosso galleria semplice binario scavo meccanizzato

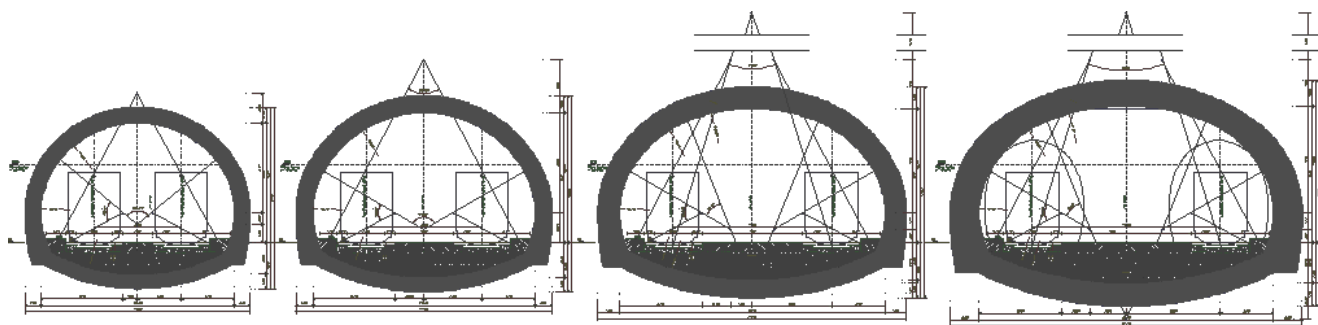


Sezione tipo di intradosso galleria semplice binario scavo tradizionale



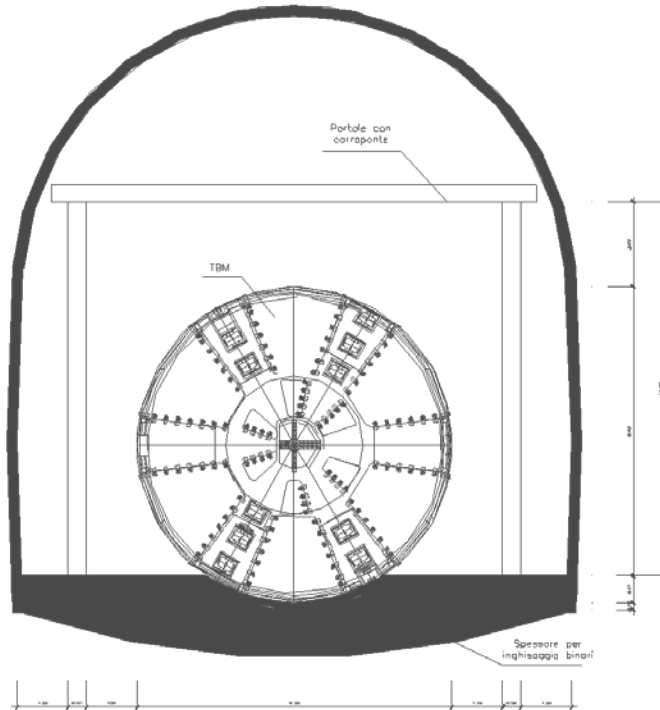
Sezioni tipo di intradosso camerone di interconnessione di Aurisina

Un camerone di biforcazione si sviluppa a partire dal km 25+389 per una lunghezza di 274 m ca. e consente il passaggio dalla galleria a doppio binario alla configurazione di galleria a doppia canna a singolo binario. Anche qui le dimensioni trasversali dell'opera impongono sezioni di intradosso a geometria variabile.



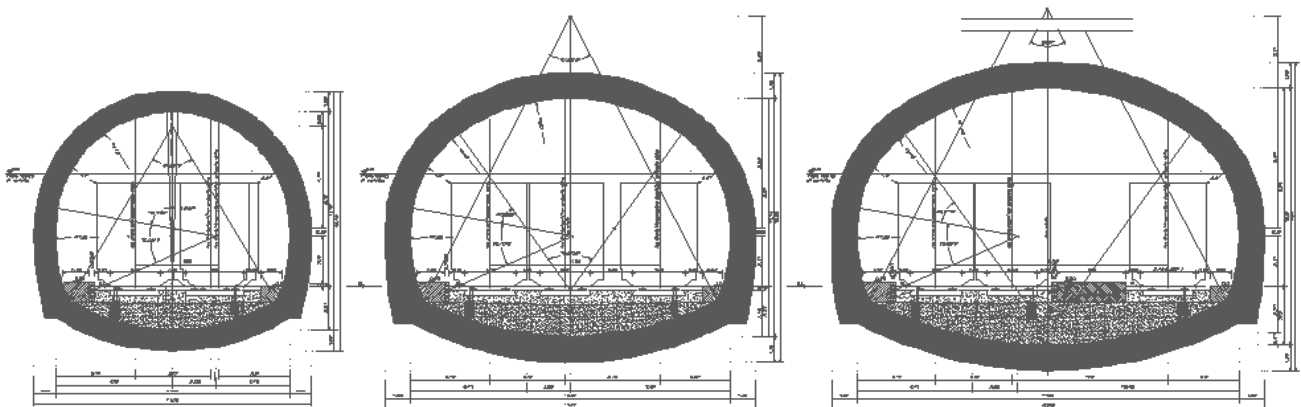
Sezioni tipo di intradosso camerone di biforcazione

A partire dalla pk 36+637 sino alla linea di cintura di Trieste, il tracciato si sviluppa nel Flysch di Trieste. Lo scavo di tale tratto, con esclusione dei camerone finali di innesto, è previsto mediante frese scudate a piena sezione che vengono montate in galleria, dopo che è stato ultimato il tratto precedente in tradizionale, a partire dalla pk 25+052, che ricade all'interno della formazione Calcarea di Aurisina. Per consentire il montaggio in galleria delle TBM, che verranno trasportate, smontate nei loro vari componenti, attraverso il tratto in tradizionale appena realizzato, è necessario predisporre dei camerone di ampie dimensioni che presentano una lunghezza di almeno 150 m, per poter accogliere anche il back-up, e sezione di intradosso, per l'installazione delle attrezzature di montaggio.



Sezione cameroni di lancio TBM - fase esecutiva montaggio TBM

I cameroni di innesto alla linea Cintura di Trieste verranno realizzati in tradizionale al termine dello scavo delle gallerie eseguite in meccanizzato, e presentano sezioni di intradosso a geometria.



Sezioni cameroni di innesto sulla Linea di cintura

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 70 di 296

4.3.1.1 Modalità realizzative gallerie

La metodologia di scavo impiegata per la realizzazione di una galleria ha ricadute notevoli sia sui tempi di esecuzione, sia sul sistema di cantierizzazione da prevedere.

I principali criteri considerati per la definizione delle metodologie di scavo sono:

- esigenza di operare nelle migliori condizioni di sicurezza, sia nei riguardi dell'ambiente esterno sia degli addetti ai lavori;
- problematiche connesse al superamento di zone geologiche ed idrogeologiche potenzialmente critiche (cavità carsiche, fasce tettonizzate);
- contenimento del fronte di scavo per evitare possibili instabilità del fronte medesimo legate alle condizioni geotecniche ed idrogeologiche dei terreni attraversati;
- lunghezza delle gallerie e necessità di velocizzare le fasi di scavo e di rivestimento senza fronti d'attacco intermedi.

Questi criteri base hanno portato alla scelta di utilizzare per lo scavo delle gallerie sia il sistema in tradizionale che il sistema meccanizzato, individuati in relazione al particolare contesto geologico-geotecnico e alle criticità presenti lungo il tracciato. In particolare nella porzione di tracciato che ricade nella successione carbonatica del Carso, caratterizzata dalla presenza di cavità carsiche che possono intercettare le gallerie, è stato previsto l'impiego del sistema tradizionale che consente di adeguare le modalità esecutive in funzione al contesto geologico-geomeccanico in tempi rapidi. Nel tratto flyschoidale che si estende per quasi 8 km è stato invece previsto il sistema meccanizzato con TBM scudate e posa di rivestimento definitivo in conci prefabbricati. Tale scelta è motivata dal fatto che lo scavo avviene da un solo punto d'attacco, e consente di ridurre al minimo l'impatto sull'esterno, evitando l'installazione di numerosi cantieri e la realizzazione di finestre o pozzi di attacco intermedi che, vista la lunghezza della galleria, lo scavo tradizionale richiederebbe. Solo il collegamento tra le gallerie di linea e le gallerie di cintura, tramite cameroni di innesto, verranno realizzati in tradizionale viste le ampie sezioni di scavo che non consentono l'impiego di TBM.

Qualora gli approfondimenti di indagine connessi allo sviluppo progettuale verificano un minor livello di criticità dei fenomeni carsici, tali da non inficiare l'impiego dello scavo meccanizzato, si potrà valutare l'uso della TBM anche nella prima porzione della subtratta Aurisina-Trieste, a partire dal camerone di biforcazione. Tale soluzione risulterebbe senz'altro vantaggiosa per l'accorciamento dei tempi di scavo. Infatti in tale subtratta è prevista, secondo l'attuale sequenza realizzativa, la realizzazione in successione delle opere a partire da un solo imbocco ubicato nella zona di Aurisina. Pertanto lo scavo meccanizzato potrà iniziare solo dopo la realizzazione di tutto il tratto in tradizionale, prevedendo il montaggio delle TBM all'interno di appositi cameroni da realizzare in galleria. La possibilità di anticipare lo scavo meccanizzato anche nel tratto di galleria a doppia canna che ricade nei calcari consentirebbe di accorciare i tempi di scavo nel tratto considerato, sia per la maggiore velocità d'avanzamento che il sistema offre rispetto a quello tradizionale, sia perché non risulterebbe più necessario la realizzazione dei cameroni per il montaggio delle TBM.

4.3.1.1.1 Metodo di scavo tradizionale

In relazione alle caratteristiche geomeccaniche degli ammassi, lo scavo in tradizionale delle gallerie in calcare potrà essere condotto mediante esplosivo o martello demolitore meccanico in presenza di roccia di buona qualità, eventualmente con macchina scavatrice. In presenza di materiale scadente, per esempio quello di riempimento delle cavità, si procederà alla realizzazione di consolidamenti in avanzamento, mediante elementi strutturali in vetroresina iniettati o trattamenti colonnari in jet-grouting.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 71 di 296

Effettuato lo scavo a sfondi limitati (a sezione intera o parziale nel caso dei cameroni) e lo smarino, si procederà alla posa in opera dei rivestimenti di prima fase, mediante spritz-beton, bulloni e/o centine metalliche.

A distanza dal fronte di scavo, in funzione del comportamento deformativo del cavo, si procederà al getto dei rivestimenti definitivi di arco rovescio, al fine di contrastare adeguatamente il piede del rivestimento di prima fase e al getto dei rivestimenti definitivi di calotta.

Tra il rivestimento provvisorio (spritz-beton) e quello definitivo (cls) si prevede la posa in opera del manto impermeabile costituito da un telo in PVC su supporto di tessuto non tessuto. Le acque intercettate dall'impermeabilizzazione verranno smaltite da tubazioni drenanti ubicate al piede del manto in PVC protette dal tessuto non tessuto che, a loro volta, saranno collegate al canale di deflusso in asse gallerie.

Sono realizzate con metodo di scavo tradizionale tutte le gallerie di linea ad eccezione della GN15, per la quale si prevede lo scavo meccanizzato.

4.3.1.1.2 Realizzazione dei cameroni di interconnessione e di biforcazione

Queste opere presentano uno sviluppo variabile e sezioni interne, policentriche, molto ampie (la maggiore misura circa 22 metri). Le dimensioni di questi cameroni impongono un'attenzione particolare per la loro realizzazione, che prevede, per i profili più ampi, la parzializzazione della sezione di scavo.

In relazione alle dimensioni geometriche e alle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dallo scavo possono essere previsti interventi di consolidamento al contorno. La scelta dei macchinari e attrezzature per lo scavo è funzione delle caratteristiche geotecniche degli ammassi. Effettuato lo scavo (a sezione parzializzata e successivamente a sezione intera per sfondi limitati) e lo smarino, si procederà alla posa in opera dei rivestimenti di prima fase, mediante spritz-beton e centine metalliche. Tra il rivestimento provvisorio (calcestruzzo proiettato) e quello definitivo (calcestruzzo vibrato entro casseri) si prevede l'impermeabilizzazione dei cameroni costituita da una membrana in polietilene o in PVC, su supporto di tessuto non tessuto.

4.3.1.1.3 Realizzazione dei cameroni di lancio delle TBM

Queste opere presentano uno sviluppo di 150 m, sezione policentrica di scavo di dimensioni tali da consentire l'installazione dell'attrezzatura necessaria (carrì ponte) per il montaggio della TBM e del back-up. Per lo scavo di questi cameroni si prevede la parzializzazione della sezione. Effettuato lo scavo, la posa in opera dei rivestimenti di prima fase mediante centine e spritz-beton e l'impermeabilizzazione, si procederà al montaggio delle TBM e del back-up che verranno trasportati smontati nei loro vari elementi attraverso il tratto di galleria già realizzata. Iniziato lo scavo con TBM, quando tutto il treno del back-up si sarà allontanato dai cameroni, sarà possibile completare i cameroni secondo le seguenti fasi:

- realizzazione di una dima metallica composta da centine e spritz beton di sezione analoga a quella di prerinvestimento per una galleria a singolo binario;
- getto del rivestimento definitivo all'interno della dima;
- riempimento a tergo della dima con malte espansive sino a riempire tutto il vuoto.

In tal modo si evita di realizzare il getto di rivestimento definitivo del camerone con casseri speciali, viste le ampie dimensioni geometriche del vano.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 72 di 296

4.3.1.1.4 Realizzazione dei cameroni di innesto alla linea di cintura

L'esigenza di minimizzare l'impatto sull'esercizio ferroviario della linea di cintura, che i lavori per la realizzazione delle opere di innesto inevitabilmente provocano, ha portato all'individuazione di una soluzione che prevede, per la realizzazione del camerone lato Campo Marzio (binario dispari), l'applicazione di una tecnica esecutiva diversa da quella consueta di allargo adottata. Tale soluzione comporta la realizzazione del camerone per fasi in circa 9 mesi, durante i quali si prevede la circolazione di traffico su un solo binario per 6 mesi circa e di interruzione totale per 3 mesi circa. Una volta completato l'intervento, la circolazione viene ripristinata solo sul binario dispari nella nuova galleria verso Aurisina e subito appresso viene realizzato il secondo camerone binario pari con la consueta tecnica di allargo previsto in circa 12 mesi.

Di seguito si riporta una descrizione sintetica delle fasi di realizzazione del camerone binario dispari lato Campo Marzio:

- intervento di consolidamento del rivestimento esistente nel tratto corrispondente al camerone di innesto mediante posa di uno strato di 25 cm di spritz beton fibrorinforzato e consolidamento radiale della calotta e dei piedritti mediante bulloni autoperforanti di cucitura cementati;
- completato l'intervento di rinforzo resterà solo un binario in asse galleria mentre contemporaneamente si procederà, con avanzamento lato Aurisina, allo scavo a sezione parzializzata del camerone binario dispari, per l'intero sviluppo. Lo scavo verrà realizzato in tradizionale, per sfondi limitati, con posa di priverivestimento strutturale in centine e betoncino spruzzato e consolidamenti radiali mediante chiodi auto perforanti;
- interruzione totale della circolazione ferroviaria, asportazione del ballast, dei binari e della linea di contatto nel tratto oggetto dei lavori. Demolizione parziale del rivestimento della galleria esistente per campi limitati e cucitura del priverivestimento strutturale della nuova galleria con quello esistente;
- ripristino della circolazione ferroviaria solo sul binario dispari da/per Campo Marzio utilizzando la nuova galleria verso Aurisina.

Con la riattivazione della circolazione ferroviaria solo sul binario dispari della nuova galleria e il mantenimento dell'interruzione dell'esercizio nel tratto a monte del camerone di innesto binario pari si rende possibile la realizzazione del camerone medesimo secondo la consueta tecnica dell'allargo in scavo tradizionale. Quest'opera presenta uno sviluppo di circa 128 m e sezioni interne molto ampie, la maggiore misura circa 23 metri e un'area di scavo di 360 mc.

4.3.1.1.5 Metodo di scavo meccanizzato delle gallerie

Come evidenziato le gallerie a singolo binario a doppia canna (GN15) che ricadono nella formazione Flyschoide saranno realizzate con scavo meccanizzato mediante l'impiego di TBM-S da roccia, cioè macchine scudate con testa rotante che permettono l'esecuzione del foro sull'intera sagoma prevista e la contemporanea messa in opera del rivestimento definitivo con processo ciclico di tipo industriale.

Nella Figura 4-6 è rappresentata schematicamente una TBM-S da roccia nella quale si possono distinguere le seguenti parti principali che generalmente caratterizzano una TBM scudata:

- la ruota fresante che porta gli utensili di scavo;
- il cilindro d'acciaio, detto scudo, di diametro pari a quello dello scavo che ha la funzione di sostegno e tenuta idraulica nel tratto di galleria dove non è ancora in opera il rivestimento in conci prefabbricati. Nello scudo

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	73 di 296

sono installati gli organi di propulsione per l'avanzamento della macchina, costituito da martinetti idraulici longitudinali che, poggiandosi sull'ultimo anello di rivestimento messo in opera, per contrasto lo spingono in avanti;

- l'apparato di raccolta dello smarino dalla camera di scavo, tramite nastro, ed evacuazione all'esterno sotto forma solida, tramite nastri trasportatori, vagoni su rotaia o autocarri;
- il sistema di montaggio del rivestimento, realizzato da anelli in c.a. costituiti da elementi prefabbricati (conci), tramite un braccio meccanico (erettore). Ciascun concio è dotato di una guarnizione idraulica perimetrale in neoprene per sostenere l'eventuale carico idraulico presente e garantire l'impermeabilità della galleria (Figg. 4.14 e 4.15). Il vuoto anulare che si crea tra il profilo dello scavo e l'estradosso dell'anello di rivestimento viene immediatamente riempito con miscele cementizie sotto l'arco-rovescio e ghiaietto sul resto del contorno per fissare definitivamente l'anello al terreno e ripristinare le condizioni di equilibrio precedenti lo scavo.
- una serie di carri che seguono lo scudo sui quali sono installate le apparecchiature elettriche, idrauliche ed ausiliarie per il funzionamento del sistema.

La macchina dovrà inoltre essere attrezzata per l'esecuzione sia di eventuali fori di prospezione in avanzamento, sia per effettuare eventuali iniezioni di consolidamento dei terreni per il superamento delle fasce tettonizzate mediante fori predisposti sia sulla testa fresante sia sul contorno superiore del mantello.

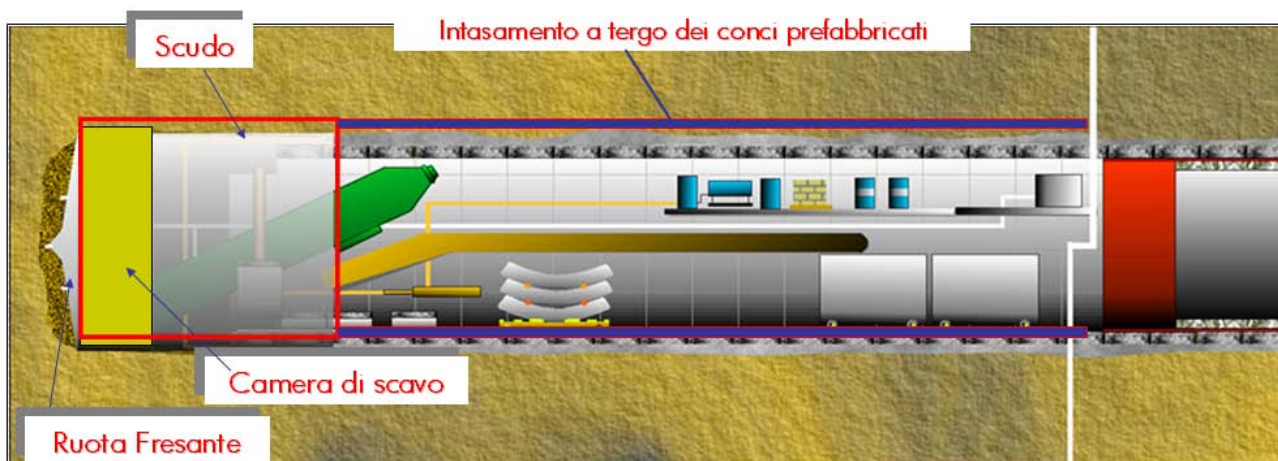


Figura 4-6 – Schema di una TMB di tipo EPB (Earth Pressure Balance Shield)

4.4 Risoluzione delle interferenze con la rete viaria

La risoluzione delle interferenze con la viabilità è stata effettuata mediante l'adozione delle seguenti tipologie di opere:

- cavalcaferrovia continui con implacati in acciaio-calcestruzzo aventi campate di luce variabile tra 25 e 56 ml. Tale soluzione è stata adottata nei casi in cui la ferrovia è in affiancamento all'autostrada A4 e l'opera stradale scavalca in un'unica soluzione sia l'autostrada che la ferrovia;



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	74 di 296

RELAZIONE GENERALE

- cavalcaferrovia con campate di luce 25 ml in semplice appoggio costituiti da travi in c.a.p. aventi soletta di completamento in c.a.. Tale soluzione è stata adottata nei casi in cui la ferrovia non è in affiancamento all'autostrada A4;
- opere scatolari in c.a. aventi fondazioni dirette o confinate da diaframmi in c.a..

Per quanto riguarda la tratta Aeroporto Marco Polo – Portogruaro, la risoluzione delle interferenze è risultata abbastanza complessa poiché la quota altimetrica della ferrovia, laddove si mantiene alta circa 3m sul p.c., è incompatibile con la realizzazione di sottopassi stradali, che comporterebbero l'esecuzione di impianti di sollevamento, opere di sostegno e di tenuta idraulica. Pertanto si è prevista la realizzazione di cavalcavia, nel rispetto del franco verticale minimo pari a 7,20m.

4.5 Risoluzione delle interferenze idrauliche

Le opere in progetto per la nuova linea AV/AC Venezia – Trieste in alcuni casi interferiscono con i corpi d'acqua e le opere idrauliche esistenti. Al fine di garantire il normale regime idraulico ed idrologico esistente, si cercherà di mantenere il più possibile l'attuale percorso dei corpi idrici e si integreranno i sistemi di raccolta e di gestione delle acque piovane, adoperando le seguenti misure.

Nella prima parte del tracciato, da Venezia Mestre fino all'Aeroporto Marco Polo, la realizzazione della galleria artificiale lato Aeroporto determina un'interferenza con 3 canali della rete di drenaggio superficiale:

- Canale di Levante (pk 8+550)
- Canale Bazzera (pk 8+625.15)
- Canale Paglighetta (pk 8+770)

La quota di fondo alveo dei canali impone di ribassare localmente la copertura della galleria artificiale.

Per risolvere le interferenze in fase esecutiva è necessario procedere per fasi successive, prevedendo la deviazione provvisoria dei canali precedentemente alla realizzazione della galleria artificiale. Tale modalità operativa è suggerita in particolare dalla vicinanza dei canali alla laguna, quindi al loro recapito finale, e dalla presenza di aree soggette a rischio di allagamento, fattori che rendono preferibile una soluzione che contempla degli spostamenti provvisori ma mantiene la sezione idraulica attuale dei corsi d'acqua.

Proseguendo dall'Aeroporto Marco Polo in direzione Portogruaro, il tracciato in progetto si sviluppa inizialmente in galleria artificiale determinando il verificarsi di alcune interferenze. Tali interferenze verranno a realizzarsi soprattutto in fase di costruzione poiché le necessarie opere di scavo per la realizzazione della galleria artificiale implicano la necessità di spostare temporaneamente il corso dei canali intersecati. Stante la vicinanza dei canali alla laguna, quindi al loro recapito finale, si è preferito prevedere gli spostamenti provvisori mantenendo la sezione idraulica attuale dei corsi d'acqua.

Il tratto successivo, realizzato alternando tratti in rilevato a tratti in viadotto, riduce al minimo le interferenze con la rete di canali di bonifica poiché gli spostamenti si rendono necessari solo in taluni casi allo scopo di allontanare il sedime del canale dalle pile del viadotto o per risolvere alcuni casi di parallelismo.

Dopo Portogruaro, il tracciato si sviluppa verso Ronchi dei Legionari, alternando tratti in rilevato e tratti in viadotto: questa configurazione progettuale riduce al minimo le interferenze con la rete di canali di bonifica.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 75 di 296

Inoltre allo scopo di ricucire la rete privata di fossi interrotta dalla costruzione della linea ferroviaria, è stata prevista la realizzazione di controfossi sia a nord che a sud della nuova linea allo scopo di intercettare tale rete e riversarla successivamente nei canali di bonifica.

Le dimensioni ragguardevoli dei fossi previsti permetteranno di garantire ulteriori volumi da destinarsi alla laminazione degli afflussi provenienti dalle aree scolanti prospicienti alla linea.

La maggior parte degli attraversamenti è stata prevista mediante viadotto o ponte allo scopo di alterare il meno possibile l'attuale sezione di deflusso dei corsi d'acqua.

Le opere particolarmente rilevanti sui corsi d'acqua che si incontrano lungo la linea AV/AC sono i viadotti sul Fiume Tagliamento, Stella, Cormo, Violino, Roggia del Taglio e fiume Isonzo.

Per l'attraversamento del Fiume Tagliamento, compreso tra la progressiva chilometrica 8+386 e la progressiva 9+864, è prevista la protezione delle scarpate degli argini con massi legati al di sotto del viadotto e la protezione alla base delle pile sempre in massi legati allo scopo di evitare fenomeni erosivi e di escavazione localizzata.

E' prevista la protezione delle sponde nella parte inferiore del viadotto con massi legati, per i seguenti attraversamenti: Fiume Stella, Torrente Cormo, Canale Violino, Roggia del Taglio.

Per l'attraversamento del Fiume Isonzo è prevista la protezione delle scarpate degli argini con massi legati al di sotto del viadotto e la protezione alla base delle pile sempre in massi legati allo scopo di evitare fenomeni erosivi e di escavazione localizzata.

Il tracciato ferroviario interseca nel suo percorso una serie di rogge e canali che costituiscono il reticolo idrografico minore dell'area attraversata dalla linea.

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua minori sono stati previsti quasi integralmente mediante ponte allo scopo di non alterare l'attuale sezione di deflusso del corso d'acqua.

Per alcuni attraversamenti è previsto l'attraversamento dell'opera mediante tombino scatolare di dimensioni minime 2x2 da definire nelle fasi successive di progettazione in accordo ai consorzi di bonifica gestori della rete.

Il corpo ferroviario inoltre è stato dimensionato per poter permettere la presenza di fornici di trasparenza del rilevato al fine di garantire che l'infrastruttura ferroviaria, non rappresenti una barriera impermeabile, nelle zone classificate "di ristagno" dalla Pianificazione di bacino.

La maggior parte delle intersezioni con la rete idraulica esistente, nell'ultima parte del tracciato (da Ronchi a Trieste), avviene nel primo tratto durante l'attraversamento dei comuni di Turriaco e Ronchi dei Legionari. In tale zona la nuova linea, che costituisce un ampliamento e rifacimento della linea esistente, interseca alcuni canali irrigui di competenza del consorzio di bonifica Pianura Isontina: il Canale secondario Primo (km 2+457), il canale secondario San Pietro (Km 4+011) e il Canale dei Dottori (km 7+505).

Nella parte carsica del tracciato l'unico corso d'acqua intersecante la linea è costituito dal canale Moschenizza (km 11+000 circa). Quest'ultimo, a differenza dei precedenti, viene superato mediante viadotto senza alterarne il naturale deflusso idraulico.

In accordo con il consorzio di bonifica Pianura Isontina, nell'ambito del progetto è stato previsto il rifacimento degli attraversamenti dei primi due canali, ossia il Canale secondario Primo e il canale secondario San Pietro. Pur trattandosi di canali di modeste dimensioni si è scelto di realizzare gli attraversamenti mediante scatolari di

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 76 di 296

dimensioni interne 2x2 m garantendo in tal modo la possibilità di eseguire le ordinarie operazioni di pulizia e manutenzione con facilità.

Poiché il canale secondario San Pietro presenta allo stato attuale un tratto in parallelismo di 350m, ne è stato inoltre previsto lo spostamento in affiancamento al nuovo rilevato rettificando un tracciato attualmente tortuoso.

Il superamento del canale di irrigazione Dei Dottori avviene attualmente mediante un ponte ferroviario. La nuova linea e i nuovi raccordi con la linea Trieste - Udine prevedono la realizzazione di tre nuovi ponti con altezza dell'intradosso dell'impalcato pari a circa 2m rispetto a quella di 1 m del ponte attuale. Allo scopo di diminuire la lunghezza dell'impalcato e quindi l'altezza dell'impalcato è stata prevista una deviazione del canale per renderlo ortogonale alle nuove linee.

La linea esistente verrà dismessa, come il manufatto di scavalco esistente.



Figura 4-7 - Interventi in progetto sul Canale dei Dottori

4.6 La fase di costruzione

4.6.1 Le aree di cantiere

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere, che sono state individuate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico: tale criterio ha condotto in particolare all'ipotesi di impiego di aree dismesse e residuali;
- scegliere aree che consentano di contenere al minimo gli inevitabili impatti sulla popolazione e sul tessuto urbano;

- necessità di realizzare i lavori in tempi ristretti, al fine di ridurre le interferenze con l'esercizio delle infrastrutture sia stradali che ferroviarie ed i costi di realizzazione;
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

Per ogni tratta funzionale della nuova linea AC/AV, ai fini dell'organizzazione della cantierizzazione, sono stati previsti:

- un cantiere base, che conterrà gli uffici, la mensa ed i dormitori per il personale addetto ai lavori;
- un cantiere operativo che contiene gli impianti principali di supporto alle lavorazioni che si svolgono nel lotto, insieme alle aree di stoccaggio dei materiali da costruzione;
- una serie di aree tecniche, che fungono da base per la costruzione di singole opere d'arte di particolare rilievo (tipicamente viadotti o rilevati scatolari); tali aree non contengono in genere impianti ma unicamente aree per lo stoccaggio in prossimità dell'opera dei materiali da costruzione;
- una serie di aree di stoccaggio, finalizzate allo stoccaggio delle terre da scavo da caratterizzare e/o reimpiegare nell'ambito dei lavori;
- una serie di cantieri di armamento ed attrezzaggio tecnologico, con funzione di stoccaggio del pietrisco e delle traverse, oltre che di contenere la logistica necessaria all'esecuzione delle lavorazioni via ferro.

I cantieri base contengono i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense e gli uffici e tutti i servizi logistici necessari per il funzionamento del cantiere. Essi sono normalmente ubicati in prossimità del cantiere operativo che devono supportare o in posizione baricentrica quando sono previsti a servizio di più cantieri operativi.

I cantieri operativi e le aree tecniche contengono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere. I cantieri operativi si riferiscono alla costruzione di sub-tratte del progetto, le aree tecniche risultano equivalenti ad essi, ma si riferiscono alla costruzione di singole opere.

I cantieri operativi sono ubicati, per esempio, in prossimità degli imbocchi per le gallerie, e, per le altre tipologie di opere, normalmente in vicinanza delle opere d'arte di maggiore impegno da realizzare.

Le aree di stoccaggio costituiscono in genere aree di servizio a singole opere od a gruppi di opere, e si distinguono in base alla tipologia dei materiali che vengono tenuti in esse.

Prescindendo dalla suddivisione delle diverse tratte funzionali in fasi funzionali e/o in lotti costruttivi, le aree di cantiere previste complessivamente per ogni tratta sono le seguenti (Tabella 4-3).

Tabella 4-3: Aree di cantiere per tratta funzionale

	Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi	Tratta Ronchi - Trieste
Cantiere base	1	5	5	8
Cantiere operativo	2	5	5	8
Cantiere armamento	1	2	4	7

		NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
		PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE		COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 78 di 296
Area tecnica	2	20	22	5			
Area di stoccaggio	1	30	22	8			
Cantiere imbocco gallerie	-	-	-	11			

4.6.1.1 Raccolta e smaltimento delle acque nei cantieri

Gli impianti di raccolta e smaltimento delle acque verranno realizzati in tutte le aree di cantiere base ed operativo.

4.6.1.1.1 **Acque meteoriche**

Prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche.

Le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico.

Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente in fognatura, mediante una apposita canalizzazione aperta.

4.6.1.1.2 **Acque nere**

Gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti, pertanto le stesse potranno essere impiegate per eventuali usi industriali oppure immesse direttamente in fognatura.

4.6.1.1.3 **Acque industriali**

L'acqua necessaria per il funzionamento degli impianti tecnologici potrà essere prelevata dalla rete acquedottistica comunale o, se necessario, trasportata tramite autobotti e convogliata in un serbatoio dal quale sarà distribuita alle utenze finali. L'impianto di trattamento delle acque industriali prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.

4.6.1.2 Approvvigionamento energetico

L'impianto elettrico di cantiere sarà costituito essenzialmente dall'impianto di distribuzione in Bassa Tensione per le utenze del campo industriale, tra le quali principalmente:

- Impianti di pompaggio acqua industriale;
- Impianto trattamento acque reflue;
- Illuminazione esterna;
- officina, laboratorio, uffici, spogliatoi etc

La fornitura di energia elettrica dall'ente distributore avviene con linea cavo derivato da cabina esistente.

L'impianto sarà essenzialmente costituito da:

- Cabina “punto di consegna” ente gestore dei servizi elettrici;
- Cabina di trasformazione containerizzata completa di scomparti M.T., trasformatore, quadro generale di distribuzione B.T. e centralina di rifasamento automatica;
- Impianto di distribuzione alle utenze in B.T. attraverso cavi alloggiati entro tubazioni in PVC interrate;
- Impianto generale di messa a terra per tutte le apparecchiature e le infrastrutture metalliche;
- Stazione di produzione energia per le emergenze.

Tutte le apparecchiature considerate saranno dimensionate, costruite ed installate nel rispetto delle normative e leggi vigenti.

4.6.2 Bilancio dei materiali da costruzione

La stima dei quantitativi dei materiali impiegati per la costruzione delle opere risulta fondamentale ai fini della determinazione delle aree necessarie per i cantieri ed in particolare per gli spazi di stoccaggio. Inoltre tale stima consente di determinare i flussi di traffico che saranno generati nel corso dei lavori di costruzione sulla viabilità esterna al cantiere, e quindi di verificare l’adeguatezza della stessa e le eventuali criticità.

I dati riportati nel presente capitolo relativi ai quantitativi dei materiali da costruzione derivano da stime generali; si rimanda agli elaborati di progetto per il maggiore dettaglio delle singole opere. Essi si riferiscono infatti unicamente alle opere e lavorazioni principali, che determinano la principale esigenza di trasporto e quindi i flussi di traffico. Le ipotesi qui presentate circa la gestione dei materiali potranno variare in fase di costruzione dell’opera in funzione dell’organizzazione propria dell’impresa appaltatrice.

La realizzazione delle opere previste nel progetto preliminare della nuova linea AV/AC Venezia Mestre – Trieste determina la produzione complessiva di circa 18 milioni di metri cubi di materiale di risulta in banco, che verrà in parte riutilizzato nell’ambito dei medesimi interventi, in parte riutilizzato in siti esterni ed in parte conferito presso siti di recupero/smaltimento autorizzati.

4.6.2.1 Approvvigionamento e gestione dei materiali

La realizzazione delle opere in progetto comporta l’approvvigionamento dei seguenti quantitativi di materiali principali (stime di massima):

- | | |
|-----------------------------------|--------------|
| • inerti per calcestruzzo: | 5.795.000 mc |
| • inerti per rinterri e rilevati: | 7.924.000 mc |
| • pietrisco per armamento: | 866.000 mc |
| • traverse: | 670.000 |

e lo smaltimento dei seguenti quantitativi di materiali:

- terre da scavo da portare a discarica o a centro di recupero: circa 2.824.000 mc di materiale in banco, corrispondenti a circa 3.667.000 mc di materiale sciolto;
- terre da scavo da conferire per riambientalizzazioni: circa 8.756.000 mc di materiale in banco, corrispondenti a circa 11.414.000 mc di materiale sciolto.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 80 di 296

Le stime sopra riportate fanno riferimento a tutte le 4 tratte funzionali complessivamente.

Gli inerti da costruzione saranno approvvigionati, a scelta dell'appaltatore, dai siti più prossimi alle aree di lavoro.

A questo proposito, sono state effettuate ricerche presso le Autorità locali volte a rilevare le potenzialità del territorio direttamente coinvolto dalle opere in progetto ed a verificare la possibilità di soddisfare le esigenze progettuali nell'ambito delle province interessate o limitrofe, individuando sia gli impianti in grado di fornire materiali dalle caratteristiche e quantità idonee a quelle richieste dal progetto stesso.

La logica seguita nella scelta dei siti di cava e dei siti di deposito dei materiali di risulta è stata improntata sulla base delle seguenti considerazioni:

- importanza del recupero dei materiali, in maniera da minimizzare per quanto possibile i disagi e gli impatti sul territorio: per questo lo studio è stato impostato nell'ottica di poter recuperare il più possibile, sia all'interno dello stesso progetto, sia nell'ambito di interventi di pubblica utilità nell'area circostante;
- vicinanza dei siti alle opere da eseguire, non solo per ridurre i costi di trasporto, ma anche e soprattutto in maniera da minimizzare i disagi e gli impatti sul territorio.

Il calcestruzzo necessario alla realizzazione delle opere civili lungo la linea ferroviaria verrà approvvigionato tramite autobetoniere dai luoghi di produzione direttamente al punto di utilizzo.

Si ipotizza, in questa fase di progettazione, l'installazione di un impianto di betonaggio nell'ambito di ciascuno dei principali cantieri operativi. Per l'approvvigionamento del calcestruzzo nei periodi di punta, o per le fasi iniziali di installazione dei cantieri, l'Appaltatore potrà comunque rivolgersi agli impianti di produzione di calcestruzzo già esistenti sul territorio, una volta accertatane la qualifica.

Come emerge dai dati sopra esposti, il progetto proposto ha l'obiettivo di promuovere il massimo recupero delle terre (anche quelle afferenti alla gestione dei rifiuti) e per tale motivo è stato privilegiato il recupero piuttosto che lo smaltimento. Pertanto il conferimento a discarica è l'opzione ultima alla quale fare riferimento.

Al fine di consentire l'adeguato riutilizzo dei materiali scavati, sono stati effettuati i seguenti passaggi:

- analisi delle tipologie d'opera;
- individuazione dei volumi di fabbisogno ed esubero;
- analisi della composizione geologica dei materiali provenienti dagli scavi e individuazione della percentuale di riutilizzo degli stessi.

In base a quanto sopra esposto, è stato possibile definire le quantità di materiali utilizzabili in sostituzione dei materiali di cava all'interno del progetto e quelli utilizzabili in interventi di riqualificazione ambientale.

Il materiale derivante dallo scavo, verrà trasportato presso aree attrezzate per la caratterizzazione. A seconda dell'esito delle analisi, le **terre e rocce da scavo** potranno essere avviate alle operazioni di recupero ambientale di cave oppure a smaltimento presso discariche autorizzate. La caratterizzazione avverrà per cumuli di circa 10.000 mc. Le **terre e rocce da scavo** con adeguate caratteristiche geotecniche verranno utilizzate in sostituzione dei materiali di cava nell'ambito dello stesso progetto.

Parte delle terre scavate utilizzate ai fini costruttivi (ritombamenti, inerbimenti di scarpate ecc.) nello stesso sito di produzione, come ad esempio il terreno vegetale e il suolo, verranno accumulati presso le aree di cantiere,

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 81 di 296

caratterizzati e poi riutilizzati **in esclusione dal regime dei rifiuti** ai sensi del comma 1 c-bis) art.185 del D.lgs. 152/06.

I materiali che a seguito della caratterizzazione analitica dovessero risultare contaminati o rifiuti speciali pericolosi dovranno essere avviati a discarica. In questi casi, oltre alla caratterizzazione analitica effettuata sul materiale tal quale, verranno eseguiti anche i test di cessione previsti dal DM 03/05/08 per l'ammissibilità dei rifiuti in discarica.

Le terre di scavo con uso della bentonite dovranno essere considerate **rifiuti** ed avviate a recupero/smaltimento e successivamente, avvenuto il recupero, destinate a riqualifiche ambientali di cave.

Sul materiale considerato rifiuto, che dovrà essere recuperato ai fini del recupero ambientale, verranno effettuate sia analisi ambientali, per accertare la non contaminazione, che le analisi per l'omologa rifiuto; infine verrà effettuato il test di cessione ai sensi dell'allegato 3 del DM 5/02/98 e s.m.i. "Criteri per la determinazione del test di cessione".

I risultati delle analisi sul secco verranno posti a confronto con le *Concentrazioni di Soglia Contaminante (CSC)* di cui alla Colonna A, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V della Parte IV del D.lgs. 152/06, relativi ai siti ad uso verde pubblico e residenziale, i risultati delle analisi sull'eluato verranno posti a confronto con la tab. all.3 D.M. 05/02/98 e s.m.i.. Le risultanze delle due analisi indicheranno la compatibilità con interventi di ricomposizione ambientale.

Sul materiale considerato rifiuto, che dovrà essere smaltito perché contaminato, verranno effettuate le analisi per l'omologa rifiuto per assegnare il corretto CER e verrà effettuato il test di cessione ai sensi del DM 03/08/05 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica".

4.6.2.2 Siti di conferimento terre da scavo

Nell'ambito del progetto della nuova linea, come sopra accennato, si prevede di reimpiegare una percentuale importante dei materiali scavati (circa 6.370.000 mc in banco) per il confezionamento di calcestruzzi, per la realizzazione di rilevati e rinterri.

I restanti materiali provenienti dagli scavi hanno una volumetria significativa (circa 8.230.000 mc in banco). Le indagini eseguite nell'ambito del "Progetto di gestione delle terre e rocce da scavo", elaborato per ogni tratta funzionale, hanno consentito di individuare i seguenti possibili utilizzi per l'aliquota di tali materiali non contaminata dalle lavorazioni o da attività pregresse:

- Tratta Mestre – Aeroporto Marco Polo:
 - impiego per la riambientalizzazione di una cava estinta localizzata a Giavera del Montello-Povegliano in provincia di Treviso;
 - impiego nell'ambito degli interventi programmati dal Magistrato delle Acque di Venezia per la salvaguardia della laguna veneta.
- Tratta Aeroporto Marco Polo – Portogruaro:
 - impiego nelle opere di salvaguardia della laguna di Venezia compatibilmente con il Piano generale degli interventi programmato dal Magistrato delle Acque di Venezia, con particolare riferimento alla ricostruzione della morfologia ed al ripristino degli habitat lagunari, al rinascimento dei litorali e agli interventi sugli argini; anche le terre da conferire a siti di recupero e quindi da gestire in regime dei rifiuti potranno essere reimpiegate nello stesso ambito per il recupero di ex-cave in aree degradate;

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	82 di 296

- il materiale non reimpiegabile per lo scopo sopra esposto potrà essere utilizzato per la riambientalizzazione della ex-cava Camalò in comune di Povegliano (TV); la capienza di tale cava è stimata in circa 8.000.000 mc ed è quindi sufficiente a contenere tutto il materiale di scavo non riutilizzabile.
- Tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari:
 - Impiego in una cava attualmente attiva a Ronchi di Manzano (UD), con volume potenziale di deposito pari a circa 800.000 mc;
 - Impiego in una cava dismessa a Cordenons (PD), con volume potenziale di deposito pari a circa 900.000 mc.
- Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste:
 - Impiego nella cava dismessa Postir, a Sagrado (GO), con volume potenziale di deposito pari a circa 1.120.000 mc;
 - Impiego nella cava dismessa San Giovanni, a Trieste (TS), con volume potenziale di deposito pari a circa 350.000 mc;
 - Impiego nella cava Scoria, attualmente con attività sospesa, a Trieste (TS), con volume potenziale di deposito pari a circa 290.000 mc;
 - Impiego nella cava attiva Monte Sei Busi, a Ronchi dei Legionari (GO), con volume potenziale di deposito pari a circa 3.500.000 mc;
 - Impiego nella cava attiva Tecpram2, a Mariano del Friuli (GO), con volume potenziale di deposito pari a circa 300.000 mc.

4.6.2.3 Bilancio dei materiali

La Tabella 4-4 sintetizza i quantitativi di materiale da movimentare nell'ambito dell'intero progetto, suddivisi in base alla loro tipologia e alla destinazione finale prevista.

Tabella 4-4: Sintesi bilancio dei materiali

Terre da scavo	mc
Volume complessivo delle terre da scavo in banco	17.880.641
Volume delle terre progettualmente riutilizzabili nell'ambito del cantiere	6.371.222
Volume delle terre da conferire a siti di riambientalizzazione (art. 186 T.U.A.)	8.227.349
Volume delle terre considerate rifiuto e da conferire a recupero (D.M. 05/02/1998)	3.205.070
Volume delle terre scavate in area SIN e considerate rifiuto	107.000
Fabbisogno	mc
Volume in banco	14.089.508

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 83 di 296

4.7 Siti contaminati

Relativamente alla tratta Mestre – Aeroporto, nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, a seguito di attività di ricerca di informazioni, sopralluoghi e contatti diretti con gli enti competenti per l'individuazione, è stata individuata la presenza nell'area direttamente interessata dall'opera in progetto del S.I.N.: *Sito d'Interesse Nazionale di Venezia - Porto Marghera* (ex art. 1 L. 426/98 ed ex D.M. 23 Febbraio 2000) che si estende complessivamente per 5.500 ettari. La porzione orientale del SIN è attraversata dalla linea AV/AC in corrispondenza dell'area denominata 'Macroisola Nord', interessata dal progetto di bonifica denominato IPM3-OP_396, e si snoda in direzione est al di sotto dei canali lagunari interessati dalle indagini sui sedimenti di cui al progetto identificato con la sigla OP/346.

La caratterizzazione dell'area si è basata sugli studi condotti dal Gruppo di lavoro coordinato da Regione Veneto e Comune di Venezia, allo scopo di identificare e pianificare gli interventi di risanamento ambientale delle aree incluse nel SIN. Lo strumento basilare per la realizzazione di questi obiettivi è identificato nel '*Master plan per la bonifica dei siti inquinati di Porto Marghera*', a cui si fa riferimento nel presente studio per una caratterizzazione preliminare dell'area interessata dal progetto.

Nel periodo compreso fra gennaio e dicembre 2007 si sono svolte nel settore orientale del SIN ovvero nella porzione della 'Macroisola Nord' una serie di indagini preliminari per la caratterizzazione dell'area finalizzata all'acquisizione di dati utili alla progettazione degli interventi nelle 'Macroisole Nord e Malcontenta'. A seguito della valutazione dei dati relativi ai sondaggi più prossimi al tracciato ferroviario (MN S1 R1 e MN S7 PZ8) è emerso che nei terreni a profondità compresa fra 0 e 5 metri non sono presenti parametri che hanno concentrazioni superiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (nel prosieguo CSC) previste per terreni ad uso residenziale (colonna A) o ad uso industriale (colonna B) della tabella 1 allegato V alla parte IV del D.Lgs 152/06, ad eccezione dello Stagno che ha valore pari a 2 mg/kg (campione compreso tra 0 e 1 m da p.c.). Considerando il valore di fondo stabilito in 6,5 mg/kg il terreno non risulta quindi potenzialmente contaminato.

Per maggiori dettagli in merito allo stato attuale del sito e per le opere di bonifica previste dal MAV, si veda il paragrafo 5 *Interferenze con il sito di interesse nazionale di Venezia – Porto Marghera* della relazione sulla "Gestione delle terre e rocce da scavo", redatta per la tratta Mestre – Aeroporto (cfr. elaborato L34300R22RGTA0000001A, cap. 5).

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 85 di 296

5 ANALISI DI COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

5.1 Documenti di riferimento

TRATTA 1 MESTRE - AEROPORTO Marco Polo		
Quadro di Riferimento Programmatico - Relazione Generale	L34300R22RGSA000P001A	
Corografia	L34300R22P3SA000P001A	1:25.000
Carta delle aree protette	L34300R22P3SA000P002A	1:25.000
Vincoli territoriali e ambientali (3 tav.)	L34300R22P5SA000P001-3A	1:5.000
Mosaico degli strumenti urbanistici (3 tav.)	L34300R22P5SA000P004-6A	1:5.000
TRATTA 2 AEROPORTO Marco Polo - PORTOGRUARO		
Quadro di Riferimento Programmatico - Relazione Generale	L34500R22RGSA000P001A	-
Inquadramento geografico amministrativo su ortofoto (4 tav.)	L34500R22N3SA000P001-4A	1:25.000
Carte dei PRG Comunali (19 tav.)	L34500R22N5SA000P001-19A	1:5.000
Carta dei Vincoli e dei regimi di tutela (6 tav.)	L34500R22N5SA000P001-6A	1:10.000
Carta di localizzazione di SIC e ZPS in area vasta (2 tav.)	L34500R22N2SA000P001-2A	1:50.000
TRATTA 3 PORTOGRUARO - RONCHI DEI LEGIONARI		
Quadro di Riferimento Programmatico - Relazione Generale	L34600R22RGSA000P001A	-
Inquadramento geografico amministrativo su ortofoto (4 tav.)	L34600R22N3SA000P001-4A	1:25.000
Carte dei PRG Comunali (21 tav.)	L34600R22N5SA000P001-21A	1:5.000
Carta dei Vincoli e dei regimi di tutela (7 tav.)	L34600R22N4SA000P001-7A	1:10.000
Carta di localizzazione di SIC e ZPS in area vasta (2 tav.)	L34600R22N2SA000P001-2A	1:50.000
TRATTA 4 RONCHI DEI LEGIONARI - TRIESTE		
Quadro di Riferimento Programmatico - Relazione Generale	L34400R22RGSA000P001A	
Corografia (2 tav.)	L34400R22C3SA000P001-2A	1:25.000
Carta delle aree protette (2 tav.)	L34400R22P3SA000P001-2A	1:25.000
Vincoli territoriali e ambientali (4 tav.)	L34400R22P4SA000P001-4A	1:10.000
Mosaico degli strumenti urbanistici (8 tav.)	L34400R22P5SA000P001-8A	1:5.000

5.2 Introduzione

I molteplici strumenti di pianificazione territoriale affrontano da diverse angolazioni la questione della tutela e del risanamento ambientale, ma le regole per compiere tali azioni sono tra loro simili, soprattutto negli intenti, oltre che nell'indicazione degli interventi di assetto e riqualificazione, nonché nelle prescrizioni (limiti) relative alle attività che possono causare degrado ambientale.

Il contesto programmatico, cui far riferimento per individuare le regole necessarie ad attuare e mantenere il risanamento ambientale, si articola sugli strumenti di pianificazione che riguardano da una parte i diversi livelli

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A FOGLIO 86 di 296

territoriali e dall'altra le principali componenti ambientali, ossia l'aria, l'acqua ed il suolo, da un lato, le aree naturali protette, dall'altro.

Finalità dell'analisi di coerenza con i vari strumenti di pianificazione condotta all'interno dello SIA relativo ad ogni tratta è stata quella di individuare, attraverso l'illustrazione della produzione legislativa regionale in materia urbanistica e dei suoi esiti nella attuazione operatane dagli Enti territoriali e locali, quelle situazioni e quegli aspetti che, in ragione delle loro peculiarità, risultano potenziali fattori di condizionamento della struttura del Quadro di Riferimento Programmatico (cfr. par. 5.1).

Pertanto, sono state seguite tre principali scelte di metodo:

- Individuazione degli strumenti di programmazione socio-economica;
- Differenziazione tra leggi e strumenti relativi alla pianificazione ordinaria, da un lato, e quelli attinenti la pianificazione di settore, dall'altro;
- Classificazione degli strumenti di settore.

La prima scelta di analisi indaga tutti quegli strumenti di pianificazione e di programmazione che hanno quale obiettivo principale lo sviluppo socio-economico del territorio; pertanto, nell'ambito di tali strumenti l'analisi è stata indirizzata alla individuazione degli interventi e degli investimenti previsti coerentemente con la realizzazione del progetto in esame.

Per quanto riguarda la seconda opzione metodologica, la scelta di operare una distinzione tra pianificazione ordinaria e di settore deriva dalla volontà di conseguire una maggiore chiarezza e sinteticità espositiva.

La complessità del tema delle pianificazioni settoriali, composto da un eterogeneo insieme di leggi e strumenti cui unico comune denominatore è quello di non essere collocabili all'interno della pianificazione ordinaria, ha difatti indotto ad operare una preliminare attività di loro classificazione.

In particolare, tale classificazione è stata operata in ragione delle finalità e dell'oggetto cui le pianificazioni sono preposte. In tal senso sono state distinte due principali tipologie:

- a. le pianificazioni settoriali che, riguardando la infrastrutturazione del territorio, ed in particolare i trasporti, appartengono alla tipologia delle pianificazioni a prevalente carattere operativo;
- b. le pianificazioni settoriali che, per avere ad oggetto la difesa del territorio, la tutela e la valorizzazione dell'ambiente, sono ascrivibili alla tipologia delle pianificazioni a carattere di tutela ambientale.

All'interno della prima classificazione sono stati pertanto esaminati tutti gli strumenti di pianificazione e programmazione, nonché accordi di programma ed intese quadro tra Stato e Regione, nel settore dei trasporti, a partire dagli indirizzi delineati dalla Unione Europea fino alla pianificazione di livello regionale.

La seconda classificazione individua due principali tipologie di strumenti di pianificazione:

- a.1 Pianificazione a tutela dell'atmosfera, delle acque e del suolo
- a.2 Pianificazione a tutela delle aree naturali protette

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 87 di 296

La ricognizione di tutti gli strumenti di pianificazione che sono stati presi in considerazione per l'individuazione delle coerenza fra gli obiettivi in essi contenuti ed il progetto in esame, è stata articolata, all'interno di ciascuna delle classificazione sopra descritta, per livelli di pianificazione, a partire da quello sopranazionale e nazionale, a quello regionale, provinciale, fino a giungere al livello locale riferito alla pianificazione dei singoli comuni interessati dall'attraversamento del tracciato in oggetto.

E' stato, inoltre, delineato il quadro vincolistico delle due regioni interessate dal progetto, attraverso l'individuazione di tutti i vincoli ricadenti all'interno dell'"ambito di studio", intendendo con tale termine le porzioni di territorio direttamente o potenzialmente interessate dal tracciato, individuate a cavallo del tracciato stesso con una larghezza di almeno 1 km (0.5 km per lato del tracciato) e delimitate prevalentemente da elementi presenti nel territorio e caratterizzanti la porzione di studio (segni antropici quali, ad esempio, la maglia viaria o l'orditura della maglia agricola).

Per l'individuazione e la localizzazione dei principali vincoli urbanistico - territoriali si è fatto riferimento anzitutto alla pianificazione paesaggistica regionale in entrambe le regioni. Ma come si vedrà, il PTRC del Veneto (Piano Territoriale Regionale di Coordinamento) del 1991, con esplicita valenza paesaggistica è stato superato dal nuovo PTRC adottato nel corso del 2009 che invece, com'è peculiare dei piani di nuova generazione, non ha immediatamente valenza paesaggistica (il tema è stato sviluppato all'interno del Paragrafo 5.4).

Per la regione Veneto, i contenuti vincolistici sono peraltro definiti anche nei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP). Infatti, in base a quanto stabilito dall'art. 19 (Direttive per la tutela delle risorse naturalistico - ambientali) delle NTA del PTRC approvato nel 1992, e per quanto riguarda le seguenti aree:

- - ambiti naturalistici di livello regionale;
- - aree di tutela paesaggistica, vincolate ai sensi delle leggi 29.6.1939, n. 1497 e 8.8.1985, n.431;
- - zone umide;
- - zone selvagge;

oltre alla predisposizione da parte della Regione dei Piani di Area e/o Piani di Settore, è stabilito che le Province e i Comuni, nel predisporre i Piani territoriali e urbanistici di rispettiva competenza che interessino i sopracitati ambiti, orientino la propria azione verso obiettivi di salvaguardia, tutela, ripristino e valorizzazione delle risorse che caratterizzano gli ambiti stessi.

Alla luce di quanto sopra esposto, e in ragione della fase particolare in cui si trova la pianificazione territoriale regionale, di passaggio da un piano a valenza paesistica ad uno nuovo, recentemente adottato, privo di valenza paesistica, per la regione Veneto, i vincoli e i regimi di tutela sono stati desunti dai PTCP delle provincie di Venezia e di Treviso, interessate dall'attraversamento dell'intervento in esame.

5.3 Valutazione della coerenza con la pianificazione territoriale

5.3.1 Piani territoriali regionali

Il sistema attuale di pianificazione territoriale della Regione Veneto prevede due strumenti di pianificazione sovraordinata: il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento del Veneto (PTRC) vigente, approvato nel 1992 e

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 88 di 296

ancora basato su un vecchio sistema normativo, e il nuovo PTRC, adottato D.G.R. n. 372 del 17/02/09 ma non ancora giunto ad approvazione.

Per quanto riguarda la Regione Friuli Venezia Giulia, nel 1978 è stato approvato il Piano Urbanistico Regionale Generale (P.U.R.G.) e dopo tre decenni, la Regione ha adottato il Piano Territoriale Regionale (PTR), nuovo strumento di pianificazione territoriale regionale (con DPR n. 0329 Pres. del 16 ottobre 2007). Anche in questo caso, il nuovo Piano non è ancora giunto ad approvazione.

Il confronto con tali strumenti di pianificazione sovraordinata di livello regionale evidenzia alcune criticità di approccio. Esiste, infatti, un'oggettiva difficoltà nel definire il rapporto di coerenza tra strumenti di pianificazione vigenti ma molto datati e ricadute di un'opera infrastrutturale con previsioni strategiche a lungo termine.

Il PTRC vigente del Veneto, infatti, riporta previsioni ormai superate che non rappresentano il contesto territoriale adatto per una previsione infrastrutturale di ampio respiro come quella in progetto. Il nuovo PTRC, di contro, pone la realizzazione della linea AV/AC facente parte del Corridoio V come obiettivo prioritario.

Analogamente per il Friuli, il confronto con il vigente PURG è, oggettivamente, di scarsa utilità per stabilire un rapporto di coerenza. Questo perché si tratta di un Piano molto datato, le cui previsioni si limitano ad un regolamentazione dell'uso del suolo -secondo un modello di zonizzazione ormai superato- e non ad una previsione strategica. L'intervento risulta, invece, **coerente con il più recente PTR adottato nel 2007**: la Tavola 4 "Sistema della mobilità e delle infrastrutture del trasporto" riporta un ipotetico tracciato del Corridoio V (Progetto Prioritario 6) che ricalca in maniera sostanziale quello proposto dall'opera in progetto.

Il Corridoio V rappresenta infatti, nelle previsioni del PTR, l'ossatura portante di tutta la rete della mobilità regionale, articolata secondo tre livelli:

- un primo livello, o *livello dell'infrastruttura "portante"*, costituita dalle linee a doppio binario ed elettrificate sulle due direttrici fondamentali, Est-Ovest e Sud-Nord. Tale livello è rivolto primariamente a servire i traffici merci e viaggiatori a lunga distanza, che comprenderà sostanzialmente i servizi AV/AC si baserà sulla nuova infrastrutturazione della direttrice fondamentale est-ovest del Corridoio V Venezia-Trieste-Lubiana e sulla nuova Pontebbana; contemporaneamente conetterà l'aeroporto regionale di Ronchi e l'aeroporto di Venezia, nell'ottica di creare un unico sistema aeroportuale integrato;
- un secondo livello è finalizzato ad *incrementare la connettività interna* del territorio regionale e al miglioramento della capillarità del servizio offerto dal Corridoio V, oltre ad incrementare l'accessibilità del territorio nei riguardi del sistema AV/AC di lunga distanza. Tale complesso di infrastrutture rappresenta l'elemento di saldatura delle realtà economiche regionali con gli assi portanti ed è articolato funzionalmente nelle relazioni con i tre principali bacini sorgenti: il sistema logistico-portuale Trieste - Monfalcone - Ronchi - Gorizia - Cervignano; il sistema logistico - industriale Bussa Corno - Porto Nogaro - Cervignano - Udine; il sistema logistico - commerciale Pordenone - Sacile - Veneto orientale.
- un terzo livello o *livello dei raccordi funzionali* alle aree e distretti industriali e sistemi portuali, agli autoporti di confine, ai centri commerciali ed ai poli logistici in generale.

In particolare, la realizzazione della tratta AV/AC Ronchi Aeroporto - Trieste è segnalata come prioritaria tra le azioni di valorizzazione infrastrutturale con ricadute territoriali.³

³ Dal capitolo "Assetto funzionale della rete e azioni di piano" nella Relazione generale del PTR, pagg.209-213.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	89 di 296

In conseguenza a quanto detto fino ad ora, la scala prioritaria di azioni di valorizzazione infrastrutturale con ricadute territoriali da attuarsi sul sistema ferroviario regionale si articola in:

- 1) Realizzazione della tratta AV/AC Ronchi Aeroporto-Trieste;
- 2) Racchetta Redipuglia-Ronchi Aeroporto e realizzazione a Ronchi Aeroporto di un Polo intermodale, per viaggiatori e merci, Servizio metropolitano ferroviario regionale, trasporto pubblico locale su gomma e trasporto aereo;
- 3) Raddoppio della linea Cervignano Scalo – Palmanova – Udine e raddoppio della tratta P.M. VAT (sistemazione nodo di Udine) come connessione tra il Corridoio V e la linea Pontebbana; Lunetta a Gorizia S. Andrea per il collegamento con Nova Gorica (Gorizia Monte Santo);
- 4) Valorizzazione e adeguamento delle infrastrutture di linea esistenti, quali Gemona-Sacile, Portogruaro-Casarsa, Trieste/Campo Marzio-Opicina e Trieste/Campo Marzio-Servola-Aquilinia-Noghere e nuovo collegamento locale diretto Trieste-Capodistria; nonché potenziamento delle infrastrutture di manovra esistenti, quali Prosecco, Aquilinia e Campo Marzio;
- 5) Adeguamento della linea storica esistente Venezia - Trieste nella tratta Ronchi Aeroporto – Tessera;
- 6) Tratta transfrontaliera di AV/AC Trieste-Divaca nell'ambito del Corridoio V;
- 7) Realizzazione della tratta AV/AC a occidente di Ronchi Aeroporto.

Figura 5-1 - Azioni di valorizzazione delle infrastrutture ferroviarie previste dal PTR (fonte: Relazione generale di Piano)

5.3.2 Piani territoriali di coordinamento provinciale

L'intervento risulta **coerente con il recente PTCP della Provincia di Venezia adottato nel 2008**: la Tavola 4 "Sistema insediativo e infrastrutturale" riporta un ipotetico tracciato ferroviario AV/AC esplicitamente definito come "non vincolante" che connette l'ambito della stazione di Mestre con l'Aeroporto M.Polo. Tale indicazione è significativa nonostante la differenza di tracciato proposta dall'opera in progetto: la presenza nell'elaborato di Piano è un chiaro segno di inclusione dell'infrastruttura nelle strategie provinciali per lo sviluppo del territorio.

Il Corridoio europeo V (Lisbona - Kiev) nel suo tratto veneziano viene interpretato come fascio funzionale e rappresenta, nelle previsioni del PTCP, un elemento fondamentale al primo livello nel sistema della mobilità.

In particolare, la realizzazione della tratta AV/AC Mestre-Aeroporto risponde pienamente all'obiettivo di integrazione del sistema della mobilità provinciale con le relazioni transnazionali (Figura 5-2).

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	90 di 296

Il PTCP in merito all'organizzazione della mobilità provinciale persegue i seguenti obiettivi:

- più efficace coordinamento tra politiche provinciali per la mobilità e politiche insediative e per l'integrazione delle principali funzioni economiche;
- maggiore apertura del sistema della mobilità provinciale alle relazioni regionali, nazionali e transnazionali, nella prospettiva di una piena integrazione con i "corridoi europei" come grandi sistemi per le relazioni con est e ovest Europa, con il centro Europa e con i paesi mediterranei;
- maggiore specializzazione delle reti e dei servizi e più efficiente interazione tra le diverse modalità di trasporto;
- recupero di competitività del trasporto pubblico e collettivo attraverso l'innovazione tecnica e organizzativa e la realizzazione di sistemi in sede propria;
- gestione della mobilità al fine di contenere gli effetti negativi del traffico veicolare relativamente all'inquinamento atmosferico e acustico, all'occupazione di suolo pubblico e al consumo energetico.

Figura 5-2 - Obiettivi per la riorganizzazione infrastrutturale previsti dal PTCP (fonte: NTA -Art.55)

Anche per quanto riguarda il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Treviso (approvato con DGR n. 1137 del 23/03/2010) che, nonostante la "marginalità" del territorio provinciale rispetto alla localizzazione del corridoio ferroviario, considera comunque il Corridoio V (inteso come corridoio multimodale) una grande opportunità per il sistema produttivo provinciale.

Di contro, a oltre dieci anni dall'approvazione della legge urbanistica regionale (L.R. 52/1991) le Province della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia si trovano a scontare un ritardo rispetto alle altre Province italiane, che hanno ormai da tempo ottenuto funzioni e competenze specifiche nella pianificazione di settore e di area vasta. L'inefficacia di uno strumento sovraordinato a livello regionale, di fatto, si ripercuote a livello provinciale; la clausola per cui i Piani Territoriali Provinciali di Coordinamento (PTPC) sono legati alle aree sub-regionali individuate dal PTRG, ha determinato, in assenza dello strumento regionale e, conseguentemente, della mancata individuazione di dette aree sub – regionali, l'impossibilità da parte delle Province a procedere alla attività di formazione dei propri strumenti di pianificazione.

Ad oggi non esiste, quindi, per le Province di Gorizia e di Trieste nessun Piano territoriale cui fare riferimento.

5.3.3 Pianificazione locale

Allo scopo di verificare la conformità delle opere di progetto con la pianificazione locale, è stata effettuata un'analisi dei piani regolatori generali di tutti i comuni interessati dai diversi tracciati in progetto.

Sono state pertanto individuate le aree, attraverso le progressive chilometriche di riferimento, interessate dall'attraversamento del tracciato e le relative destinazione d'uso previste dagli strumenti di pianificazione locale.

Dall'analisi lungo tutto l'ambito di studio in esame, è possibile affermare, in generale, che il tracciato interferisce, relativamente agli usi programmati del suolo previsti dai singoli piani comunali, per la maggior parte con ambiti agricoli.

Per quanto riguarda la tratta funzionale Venezia Mestre – Aeroporto, dall'analisi dello strumento urbanistico vigente, ovvero il P.R.G. per la Terraferma della città di Venezia, emerge che l'opera in progetto non rientra tra le previsioni di piano. Le caratteristiche del nuovo tracciato con sviluppo prevalente in galleria consentono, tuttavia, di limitare fortemente le compromissioni urbanistiche prodotte dagli interventi: l'unica reale interferenza avviene nel primo tratto della linea fino alla pk 1+100, dove la linea si sviluppa allo scoperto nell'ambito di stazione.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 91 di 296

In linea generale è possibile asserire che nella rimanente parte del tracciato non esistono criticità, poiché l'attraversamento del territorio è sotterraneo e non si segnalano ingerenze di alcun tipo con ambiti edificati.

Per quanto riguarda la tratta Aeroporto – Portogruaro, oltre al comune di Venezia vengono attraversati i territori di altri 12 comuni ricadenti nella Provincia di Venezia (Marcon, Quarto d'Altino, Meolo, Musile di Piave, San Donà di Piave, Eraclea, Torre di Mosto, San Stino di Livenza, Annone Veneto, Portogruaro, Gruaro, Fossalta di Portogruaro) e di 2 comuni (Roncade e Mogliano Veneto) appartenenti alla Provincia di Treviso. La tratta in progetto interessa nella maggior parte aree a destinazione d'uso agricola. Sono tuttavia interessate ampie zone che presentano vincoli di tutela, fasce di rispetto e, in misura minore, zone di interesse pubblico, soprattutto nel territorio della Provincia di Venezia. Tali aree sono indicate in maniera puntuale nell'Appendice A “Quadro riepilogativo dei rapporti di conformità con la pianificazione locale” del Quadro di Riferimento Programmatico relativo alla tratta (cfr. par. 5.1).

Anche per ciò che concerne la tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari, l'analisi è stata condotta sui 3 comuni interessati dall'opera ed appartenenti alla Provincia di Venezia (Fossalta di Portogruaro, Teglio Veneto, San Michele al Tagliamento) e sui PRG di 17 comuni appartenenti alla Provincia di Udine (Ronchis, Palazzolo dello Stella, Teor, Pocenia, Muzzana del Turgnano, Castions di Strada, Porpetto, San Giorgio di Nogaro, Torviscosa, Bagnaria Arsa, Cervignano del Friuli, Villa Vicentina, Gonars, Ruda, Fiumicello, Carlino (interessato per il solo elettrodotto), Palmanova). Dalla disamina dei PRG, emerge una sostanziale omogeneità con quanto riscontrato per la tratta precedente, ovvero una prevalenza di ambito agricolo attraversato, con presenza di alcuni vincoli di tutela, soprattutto nel territorio veneziano. Tali aree sono indicate in maniera puntuale nell'Appendice A “Quadro riepilogativo dei rapporti di conformità con la pianificazione locale” del Quadro di Riferimento Programmatico relativo alla tratta (cfr. par. 5.1).

Per la verifica della compatibilità urbanistica, relativamente alla tratta funzionale Ronchi dei Legionari – Trieste, sono stati esaminati gli strumenti urbanistici vigenti dei Comuni il cui territorio è compreso nell'ambito di studio, ovvero Turriaco, San Canzian d'Isonzo, Ronchi dei Legionari, Staranzano, Monfalcone, Doberdò del Lago, Duino Aurisina e Trieste.

Dall'analisi degli strumenti urbanistici vigenti emerge che **l'opera in progetto non rientra tra le previsioni di piano** di nessuno dei comuni interferiti. Le caratteristiche del nuovo tracciato con sviluppo prevalente in galleria consente, tuttavia, di **limitare fortemente le compromissioni urbanistiche prodotte dagli interventi: le interferenze si concentrano nel primo tratto della linea fino alla pk 11+000**, dove l'attraversamento del territorio avverrà allo scoperto, mentre per la rimanente parte della tratta le ingerenze si manifestano in corrispondenza dei brevi tratti all'aperto di connessione tra le gallerie e nella fase realizzativa delle opere civili.

In linea generale è possibile asserire che il tratto allo scoperto si sviluppa per buona parte su aree ferroviarie o in aderenza a queste, circoscrivendo a tratti molto brevi le interferenze con aree ad altro uso. Per quanto riguarda le ingerenze del tracciato su zone adibite ad uso non ferroviario, spesso si tratta di aree agricole o libere; le rare interferenze con zone residenziali e le relative criticità per eventuale esproprio di pubblica utilità sono di seguito segnalate:



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	92 di 296

RELAZIONE GENERALE

Linea in oggetto	Localizzazione [km]	Comune	Zona omogenea attraversata
AV/AC VE-TS	km 2+000 - km 2+170	San Canzian d'Isonzo	Zona B2C
	km 2+500 - km 2+610	San Canzian d'Isonzo	Zona B2C
	km 2+130 - km 2+300	San Canzian d'Isonzo	Zona B2S
	km 6+400 - km 6+515	Ronchi dei Legionari	Zona B1
L.S. UD-TS	km 0+420 - km 0+470	Monfalcone	Zona B5
	km 1+600 - km 1+650	Monfalcone	Zona B4

Per maggiori approfondimenti si rimanda al Quadro di Riferimento Programmatico relativo alla tratta in oggetto (cfr. par. 5.1).

5.3.4 Pianificazione settore trasporti

Per definire il quadro programmatico relativo al settore dei trasporti si è partiti dalla ricognizione delle indicazioni fornite a livello comunitario in merito alla politica dei trasporti, alla rete dei trasporti transeuropea e ai relativi corridoi infrastrutturali, di cui si è già ampiamente trattato nel Capitolo 2 del presente documento.

Per quanto riguarda la pianificazione in materia di trasporti a livello regionale,

Regione Veneto

All'interno della pianificazione settoriale regionale, relativamente alla infrastrutturazione del territorio, ed in particolare ai trasporti, gli strumenti cui si è fatto riferimento sono i seguenti:

- Piano Regionale Trasporti Veneto (PRT)
- Piano Territoriale di Coordinamento Regionale Provincia di Venezia (PTRC)

Il 1° Piano Regionale dei Trasporti (PRT) del Veneto, è stato approvato nel 1990, mentre il 2° PRT è stato adottato dalla Giunta Regionale con provvedimento n. 1671 del 5 luglio 2005 e pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione (BUR) n. 73 del 2 agosto 2005.

Con quest'ultimo piano, la Regione Veneto, acquisendo una nuova centralità geografico - economica ha individuato nuovi obiettivi di sviluppo e crescita delle relazioni esterne e gli interventi relativi ai tre distinti ambiti in cui la regione esercita rilevanti competenze proprie: il territorio, l'economia, l'ambiente.

La pianificazione nel settore dei trasporti è stata unitamente indagata all'interno di uno strumento di pianificazione ordinaria quale il nuovo PTRC del Veneto che, nel quadro di riferimento dell'organizzazione del sistema trasportistico, individua la rete infrastrutturale principale esistente e quella programmata e progettata alla quale affida una funzione determinante.

Ciò alla luce dell'accordo Quadro sottoscritto tra Regione e Governo l'1 agosto 2001 e l'Intesa Generale Quadro sottoscritta il 23 ottobre 2003 in attuazione della Legge Obiettivo, laddove passante di Mestre, superstrada Pedemontana veneta, nuova autostrada Romea, Valdastico sud, completamento dell'A28 fra Conegliano e Sacile costituiscono i principali interventi autostradali, mentre il sistema ad alta capacità Milano, Verona, Vicenza,

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 93 di 296

Padova, Mestre/Venezia, Trieste, il potenziamento dell'asse del Brennero ed il completamento del Sistema Ferroviario Metropolitano Regionale rappresentano le indubbie priorità in termini di infrastrutture ferroviarie.

A tale sistema di infrastrutture, che completano il quadro regionale esistente, va assegnato il ruolo di armatura del territorio, riservando alle aree più prossime ai nodi infrastrutturali le funzioni di scambio logistico e modale oltre alle attività di servizio per i centri urbani.

Inoltre, è stato esaminato il Contratto di Programma 2007-2011 tra il Ministro dei Trasporti e della Navigazione e le Ferrovie dello Stato S.p.A., aggiornato nel 2009 da RFI, con il quale RFI espone le linee strategiche, gli interventi e le opere da realizzare; il loro ordine di priorità; il costo degli interventi e delle opere e le risorse finanziarie messe a disposizione dallo Stato.

Regione Friuli Venezia Giulia

La pianificazione regionale del settore dei trasporti trova la sua regolamentazione nella LR 41/86 recante "Piano regionale integrato trasporti e pianificazione, disciplina ed organizzazione del trasporto di interesse regionale", ed in particolare negli articoli 1 e 2, dove si definisce il Piano Regionale Integrato Trasporti (PRIT) come una sorta di piano quadro che si attua per singoli piani di settore dedicati ai singoli modi di trasporto e nel dettaglio specificati dal Piano stesso.

Lo stato vigente della pianificazione dei trasporti è costituito dal **Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT), approvato con decreto del Presidente della Giunta Regionale n.530 del 9 Dicembre 1988.**

Ciò che si evidenzia dalla lettura del Piano è sinteticamente individuabile in un duplice ordine di aspetti. Il primo aspetto riguarda la volontà di attribuire alla regione un ruolo centrale nel sistema dei traffici, soprattutto merci, con i Paesi continentali e del Centro Europa e con quelli dell'area mediterranea.

Il fatto che una tale esigenza fosse già fortemente avvertita in un periodo storico in cui le relazioni tra i due emisferi geopolitici, nei quali era allora articolata l'Europa, erano ancora limitate (all'epoca della redazione del Piano, l'Europa era ancora divisa nei due emisferi di gravitazione occidentale e sovietica), mostra l'importanza attribuita dalla Amministrazione regionale alla capacità di «richiamare consistenti quote di traffici»⁴, anche in funzione delle sinergie attivabili con il sistema portuale regionale.

In questa ottica, l'incremento delle prestazioni offerte dal sistema infrastrutturale ed in particolare da quello ferroviario rappresentano lo strumento attraverso il quale conseguire quella «permeabilità del territorio specie ai traffici di lunga distanza»⁵, a sua volta finalizzata a proiettare la regione all'interno delle relazioni economiche commerciali intercorrenti tra i Paesi del Centro Europa, quelli –come si diceva allora- dell'Europa dell'Est ed infine quelli dell'area mediterranea.

Il secondo aspetto risiede nella incentivazione a «l'uso dei modi di trasporto in grado di assicurare una maggiore salvaguardia ambientale»⁶ e nella connessa limitazione di ulteriori espansioni della motorizzazione privata, conseguenti al potenziamento del trasporto locale su ferro previsto dal Piano.

A tale riguardo occorre ricordare, in primo luogo, che la creazione della nuova linea AV/AC e la conseguente riduzione dei traffici oggi gravitanti sulla linea storica, ne consentiranno un utilizzo a livello locale.

⁴ PRIT, Sez. II pag.32

⁵ PRIT, Sez. II pag.28

⁶ PRIT, Sez. II pag.28

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 94 di 296

Pur con gli ovvi limiti di una semplificazione così spinta, tali considerazioni consentono di affermare che, nonostante tra gli obiettivi generali del Piano Regionale Integrato Trasporti ne siano individuati alcuni ancora apparentemente validi ed attuali, quali la «qualificazione e valorizzazione del ruolo transitorio della regione»⁷, in realtà il Piano si fonda su una serie di presupposti che lo rendono di fatto inadeguato ad esprimere il sistema degli obiettivi perseguiti nella politica regionale dei trasporti ed il conseguente modello di assetto assunto dalla Amministrazione regionale.

In altri termini, la valutazione di inattualità del PRIT non risiede nelle conseguenze cui questo giunge, ossia nel modello di assetto infrastrutturale adottato e nei conseguenti interventi previsti, ma si colloca a monte di essi ed in primo luogo nel contesto geopolitico da cui originano le scelte di Piano e nella diversità che tale contesto presenta rispetto a quello attuale.

La inattualità del PRIT '88 è peraltro implicitamente confermata dalla Regione stessa, la quale nel corso degli ultimi anni ha approntato diversi studi per la redazione del nuovo PRIT, i quali tuttavia non hanno mai completato il loro processo formativo nemmeno a livello della richiesta adozione di Giunta, restando pertanto dei meri documenti interni alla Amministrazione.

A fronte di tali argomentazioni, è pertanto possibile arrivare ad un duplice ordine di conclusioni.

La prima risiede nella **impossibilità di assumere il Piano Regionale Integrato Trasporti ai fini della verifica dei rapporti di coerenza tra opera ed obiettivi degli strumenti di pianificazione trasporti**, in quanto qualsiasi riferimento ad uno strumento che, come quello in questione, trova fondamento in un contesto così profondamente differente da quello attuale, sarebbe foriero di conclusioni distorte, a prescindere dal loro segno.

La seconda considerazione attiene i documenti che, in alternativa al PRIT, è sembrato possibile utilizzare ai fini di detta verifica, individuati, a livello della pianificazione regionale, nella citata Intesa Generale Quadro tra Governo e Regione Friuli Venezia Giulia, in quanto detto documento, pur non configurandosi formalmente come strumento di pianificazione, è stato considerato effettivamente rappresentativo delle attuali politiche ed obiettivi espressi dalla Regione Friuli Venezia Giulia in materia di trasporti.

Infine, la Giunta Regionale con DGR 1250 del 28 maggio 2009, approvando il **Piano regionale delle infrastrutture di trasporto, della mobilità, delle merci e della logistica**, ha definito che la pianificazione del sistema regionale delle infrastrutture di trasporto, della mobilità delle merci e della logistica si sviluppi congiuntamente e converga in uno strumento pianificatorio unitario, articolato, in una sezione dedicata al Sistema regionale delle infrastrutture di trasporto e in un'altra sezione dedicata al Sistema regionale della mobilità delle merci e della logistica.

Il Piano disegna lo sviluppo strategico dell'intero sistema attraverso due principali direzioni: il potenziamento delle infrastrutture di trasporto e la promozione della mobilità delle merci e della logistica, puntando fortemente sull'integrazione delle modalità di trasporto, sia esso su strada, o ferroviario, marittimo o aereo e della messa a sistema delle infrastrutture.

E' proprio nel "Piano Regionale delle infrastrutture di Trasporto, della mobilità, delle merci e della logistica" che il progetto costituisce un intervento "prioritario" in termini trasportistici, poiché la realizzazione dell'intervento fornisce un fondamentale contributo al potenziamento del servizio ferroviario complessivo, integrato con i principali nodi di trasporto e della logistica regionali.

⁷ PRIT, Relazione "Obiettivi generali del Piano" pag. II.27

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 95 di 296

Il progetto trova inoltre riscontro diretto negli accordi interistituzionali (protocolli d'intesa) tra Regione Friuli Venezia Giulia e Comuni interessati.

5.4 Regime vincolistico

L'analisi del sistema dei vincoli territoriali ed ambientali esistenti nell'area interessata dal progetto è stata condotta con l'ausilio di molteplici fonti: le informazioni desunte dalle banche dati territoriali disponibili sono state confrontate con i contenuti degli strumenti di pianificazione territoriale e paesistica vigente al fine di verificare la coerenza e la completezza delle informazioni.

In particolare, sono state esaminate le seguenti fonti informative:

- Piano Territoriale Regionale di Coordinamento del Veneto;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Venezia;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Treviso;
- Piano Territoriale Regionale del Friuli Venezia Giulia;
- Sito del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali;
- Strumenti urbanistici locali.

L'indagine svolta ha avuto come scopo sia la verifica della compatibilità della soluzione progettuale rispetto alla vincolistica, sia la costruzione del quadro delle emergenze ambientali presenti nell'ambito di riferimento, volta anche ad una più generale attività di caratterizzazione delle vocazioni paesistico - ambientali specifiche dell'area. Ciò ha determinato la necessità di estendere l'area di indagine ad un ambito più ampio rispetto a quello costituito dalle sole aree direttamente interferite.

L'analisi condotta ha riguardato l'identificazione di aree o elementi soggetti a specifiche norme di tutela o di vincolo:

- Protezione delle bellezze naturali: in questa categoria sono state inserite quelle aree che sono tutelate per caratteristiche ambientali o paesistiche ai sensi D.Lgs. 42/2004, Art.136, ex L.1497/39.
- Zone umide: si tratta delle aree incluse nell'elenco previsto dal DPR 448/76 (D.Lgs. 42/2004, art. 142 - i: zone umide ex L. 431/85)⁸.
- Fascia di rispetto fluviale: tale vincolo è posto in corrispondenza di corsi d'acqua di una certa rilevanza per una fascia di 150 m dalla sponda dell'alveo o dall'argine del fiume. (D.Lgs. 42/2004, art. 142 - c: fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al T.U. approvato con R.D. 1775/33ex L. 431/85).
- Territori coperti da boschi e foreste o sottoposti a vincolo forestale: Le aree coperte da boschi sono state individuate sulla base delle indicazioni desunte dal Sistema Informativo della Regione Veneto (D.Lgs. 42/2004, art. 142 - g ex L.431/85)
- Vincolo idrogeologico: in questa categoria le aree tutelate ai sensi R.D. N°3267 del 30/12/1923. Il vincolo non è presente nelle aree di studio.
- Emergenze storico-monumentali ed archeologiche (D. Lgs. 42/04 -ex L.1089/1939 “Tutela delle cose di interesse artistico o storico” – beni archeologici e storico architettonici) e *centri storici*;

⁸

L'area, in cui ricade anche un SIC e uno ZPS, è contenuta nell'elenco dei vincoli forniti dalla Regione Veneto

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A FOGLIO 96 di 296

- Corsi d'acqua iscritti nel elenco delle acque pubbliche (R.D. n.1775 del 11 dicembre 1933);
- Aree di criticità ambientale(Siti contaminati di Interesse Nazionale e industrie a rischio di incidente rilevante);
- Altri vincoli derivanti dalla lettura della strumentazione urbanistica (fasce di rispetto infrastrutture, cimiteri, ecc.).

Per quanto riguarda il territorio ricompreso tra Venezia Mestre e l'Aeroporto Marco Polo, si riportano i principali vincoli interferiti dal tracciato di progetto, distinguendo l'interferenza tra diretta –quando il tracciato attraversa l'area vincolata allo scoperto- e indiretta – qualora il tracciato attraversi l'area vincolata in galleria.

Tabella 5-1- Vincoli interferiti dall'opera in progetto (fonte: Elaborazione da archivio dati territoriali Regione Veneto e Tavole del PRG comunale)

PROGRESSIVA [KM]	TIPO DI VINCOLO	TIPO INTERFERENZA
Km0+300-km1+570	Sito contaminato di Interesse Nazionale di Porto Marghera	Diretta
Km 1+570 -km 3+750 Km 4+350 -km 4+500		Indiretta
Km 1+750-km 2+770	Area a rischio archeologico Vincolo monumentale Forte Marghera	Indiretta
Km 2+200 – km 2+500	Vincolo paesaggistico Conterminazione lagunare	Indiretta
Km 2+900 – km 9+050	Vincolo paesaggistico	Indiretta

L'analisi del sistema vincolistico evidenzia come l'interferenza di maggior rilievo sia quella con il **Sito contaminato di Interesse Nazionale di Porto Marghera**.

Per tutte le altre interferenze citate con fasce di vincolo, ivi comprese quelle con i vincoli paesaggistici e quelle con emergenze di interesse storico-monumentale, si ravvisa l'assoluta assenza di un'interferenza propriamente detta dal momento che il tracciato ferroviario si sviluppa prevalentemente in sotterraneo, senza ricadute di alcun tipo sulla superficie.

Proseguendo verso Portogruaro, il tracciato di progetto attraversa diverse aree di notevole interesse pubblico con vincolo paesaggistico ex D.lgs 42/2004 (già L 1497/39). Analogamente, sono interessate anche numerose aree con vincolo ope legis (D.lgs 42/2004 già L.431/85) quali aree di rispetto dei corsi d'acqua, zone boscate e vincolo forestale.

Per quanto riguarda il vincolo monumentale (già ex L1089/39), il tracciato attraversa l'area denominata Tenuta Tron.

Dal Km 21+500 al Km 24+400, il tracciato attraversa due aree di tutela paesaggistica di interesse regionale e competenza provinciale e locale, secondo quanto previsto dal Piano Territoriale Regionale di Coordinamento del Veneto (NTA artt. 34 e 35). Tali aree sono site in corrispondenza del Fiume Piave ed a cavallo dei comuni di Musile di Piave e San Donà di Piave (Figura 5-3).

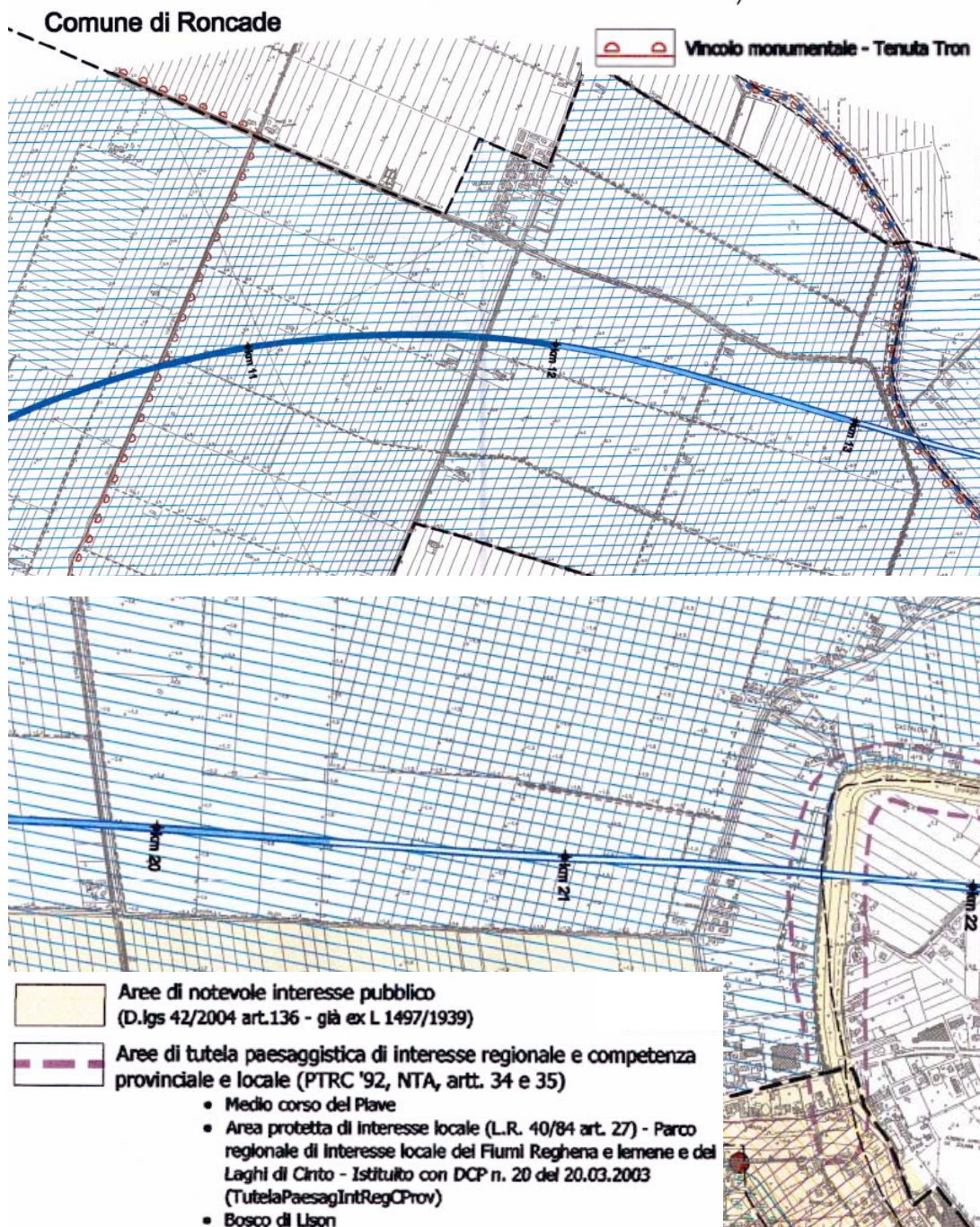


Figura 5-3 – Estratto della “Carta dei vincoli e dei regimi di tutela”

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	98 di 296

RELAZIONE GENERALE

Inoltre, risulta attraversata dal tracciato anche l'area del Bosco di Lison (nel comune di Portogruaro), anch'essa area di tutela paesaggistica di interesse regionale, regolamentata dagli artt. 34 e 35 delle NTA del Piano Territoriale della Regione Veneto.

L'Ambito fluviale del Reghena e Lemene è un'area di tutela paesaggistica di interesse regionale e competenza provinciale. In particolare la Provincia ha istituito con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 20 del 20.03.2003 il "Parco regionale di interesse locale dei fiumi Reghena e Lemene e dei Laghi di Cinto".

Dal Km 56+500 al Km 56+600, in corrispondenza del fiume Reghena, e dal Km 59+400 al Km 59+600, in corrispondenza del Fiume Lemene, il tracciato attraversa tale area di tutela.

Non si segnala la presenza del vincolo idrogeologico nelle aree interessate dal passaggio del tracciato in questa porzione di territorio.

Il tracciato in progetto, superato il comune di Portogruaro, si sviluppa verso il comune di Ronchi dei Legionari.

In questa porzione di territorio, è presente una superficie vincolata ai sensi del D. Lgs. 42/04 -ex L.1089/1939 (bene culturale), sita nel comune di Villa Vicentina; tale area si trova ad una distanza di circa 150 metri dalla linea in progetto (Figura 5-4).

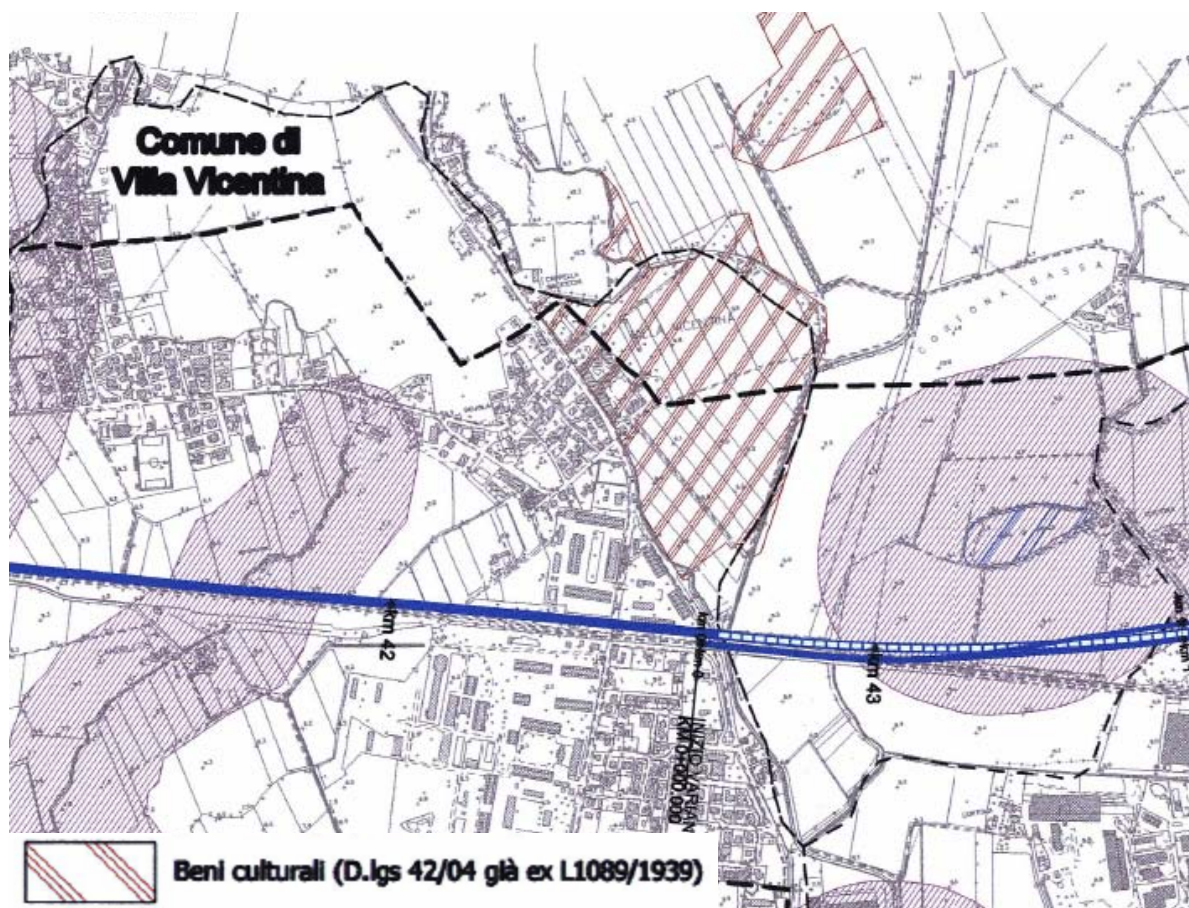


Figura 5-4 – Estratto della “Carta dei vincoli e dei regimi di tutela”

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 99 di 296

Non risulta la presenza di altre aree soggette a vincolo paesaggistico.

Per ciò che concerne il vincolo idrogeologico, normato dal Regio Decreto n.3267/1923, se ne segnala la presenza in corrispondenza del fiume Isonzo, che il tracciato in progetto attraversa tra il Km 44+900 e il Km 45+200.

L'analisi del sistema vincolistico, relativamente all'ultima parte del tracciato (da Ronchi dei Legionari a Trieste), evidenzia come interferenza di maggior rilievo quella con il **vincolo idrogeologico**. Il tracciato si sviluppa, infatti, per circa 20 Km nel Carso Isontino (Comuni di Ronchi dei Legionari, Doberdò del Lago e Monfalcone) e Triestino (Comuni di Duino Aurisina e Trieste). Si tratta di un'interferenza perlopiù di tipo indiretto, poiché l'attraversamento dell'altopiano carsico è previsto prevalentemente in galleria naturale, con pochi e brevi tratti allo scoperto.

La peculiarità dell'area carsica determina, inoltre, la sovrapposizione di altre tipologie di vincoli, in particolare quelli volti alla tutela di area ad elevato *interesse ambientale paesaggistico*; nello specifico:

- tra il Km 10+630 e il Km 12+600 il tracciato interferisce con fascia lacustre di 300 m dal Lago Pietrarossa e dalla Palude di Sablici – già zone umide e riserva naturale regionale GO0202 - e la relativa zona boschiva; l'interferenza in questo tratto è prevalentemente diretta, con tracciato allo scoperto -escluso il tratto tra la km 11+384 e 11+744 in galleria artificiale- che si mantiene esterno sia al perimetro dei corpi idrici sia alla riserva naturale.
- tra il Km 12+700 e il Km 13+300 il tracciato interferisce con la Bellezza naturale (VP040) "Zona a nord del Lisert" sviluppandosi per la maggior parte in galleria naturale e artificiale;
- tra il Km 13+300 e il Km 23+800 il tracciato interferisce con la Bellezza naturale (VP045) "Zone nel Comune di Duino Aurisina, comprendenti i villaggi di Prepotto, Slivia e San Pelagio", con totale sviluppo in galleria naturale;
- tra il Km 27+750 e il Km 36+800 il tracciato interferisce con la Bellezza naturale (VP004) "Zone del Comune di Trieste, comprendenti i villaggi di Trebiciano e Padriciano, Gropada e Basovizza; Monte Grisa", sviluppandosi completamente in galleria;

Si segnala, inoltre, l'interferenza diretta con la fascia fluviale di 300 m della Roggia di S. Canziano – fiume Brancolo, vincolato ai sensi del R.D. del 14 gennaio 1929 e iscritto nell'elenco delle acque pubbliche regionali⁹.

Non si segnalano interferenze con le cavità naturali tutelate (già ai sensi della L.1497/1939); tuttavia vengono di seguito citate -per completezza della trattazione- le grotte che ricadono nella fascia allargata di 900 m a cavallo del tracciato ferroviario.

Nella fascia allargata rientra una sola cavità tutelata con vincolo istituito con D.G.R. del FVG n. 4046/1996, ovvero la4137/5269 VG - Grotta delle Margheritee una sola cavità la cui tutela ambientale è in corso di attuazione, la23/90 VG - Grotta Noè. Infine sono sei le cavità presenti con tutela ambientale consigliata (ma cui non è seguita specifica delibera regionale) dal Catasto Regionale delle Grotte: 133/249 VG - Grotta del Monte

⁹ La roggia di S. Canziano-fiume Brancolo è identificato con il n.753 nell'elenco dei corsi d'acqua pubblici della Regione F.V.G. ed è affluente del Canale navigabile Brancolo, che sfocia nel Golfo di Panzano. Fonte: *Allegato L alle NTA del PTR "Corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche"*.



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	100 di 296

RELAZIONE GENERALE

GURCA, 346/822 VG- Fovea MALEDETTA, 460/859 VG -Caverna a N di S. CROCE, 731/3913 VG - Grotta della FORNACE, 2297/4729 VG - Grotta presso la QUOTA 36, 4400/5420 VG -Caverna dei VASI.

Per quanto concerne le *emergenze storico-monumentali ed archeologiche* si può affermare una limitata entità di interferenza tra tali vincoli e il tracciato; in particolare:

- tra il Km 3+200 e il Km 3+400 il tracciato interferisce in modo diretto con il nucleo storico di “Begnano”; si tratta, ad ogni modo, di un’interferenza molto marginale che attraversa il perimetro del centro storico senza alcuna ingerenza nell’ambito di edifici storici vincolati;
- tra il Km 8+300 e il Km 8+500 il tracciato interferisce indirettamente con l’area archeologica vincolata del “Castelliere di San Polo” con sviluppo in galleria naturale;
- tra il Km 30+120 e il Km 30+250 il tracciato interferisce indirettamente con l’area archeologica vincolata del “Castelliere di Moncolano-Contovello ” con sviluppo in galleria naturale;
- tra il Km 30+300 e il Km 30+550 il tracciato interferisce indirettamente con il nucleo storico di “Contovello” con sviluppo in galleria naturale.

L’interferenza del tracciato con le *testimonianze del patrimonio storico-culturale della I Guerra Mondiale* si ha in corrispondenza dello sviluppo delle trincee e degli itinerari istituiti per la valorizzazione del suddetto patrimonio, nel tratto compreso tra il Km 7+500 e il Km 12+000 profondamente segnato dal primo conflitto bellico; nello specifico:

- in corrispondenza dei Km 7+750 e 7+800 dell’interconnessione con la linea storica il tracciato interferisce in modo diretto con le trincee a nord di S.Polo (località Zochet e Gradiscata) con passaggio in galleria artificiale; all’altezza della pk 7+780 l’interferenza con la trincea segnalata dall’itinerario dello Zochet-Gradiscata-Forcate è, anche in questo caso, di tipo diretto per circa 30 m, mentre alle progressive 8+400, 8+535 e 8+630 l’interferenza è di tipo indiretto con passaggio in galleria naturale;
- in corrispondenza del Km 8+900 il tracciato interferisce in modo diretto con una trincea a sviluppo N-S a nord del centro storico di Monfalcone (località la Rocca); anche in questo caso, l’ingerenza con il manufatto avviene per circa 30 m, sezione utile al passaggio di due nuovi binari in trincea;
- in corrispondenza del Km 11+207 il tracciato interferisce direttamente con una trincea a sviluppo E-O a nord di Sablici, sviluppandosi per circa 30 m sul sedime del manufatto; tra il Km 11+600 e il Km 11+680 la nuova linea ferroviaria interferisce in modo diretto per circa 80 m con la medesima trincea, sviluppandosi in galleria artificiale.

Relativamente ai *vincoli di natura urbanistica*, desunti dagli strumenti di pianificazione territoriale a scala locale, le interferenze sono di lieve entità, trattandosi in particolare:

- tra il Km1+650 e il Km1+900 di interferenza diretta con la fascia di rispetto cimiteriale del “cimitero di Turriaco” che interessa -nello specifico- il territorio del comune di San Canzian d’Isonzo; le NTA del PRGC vigente prescrivono: “*Entro le fasce di rispetto cimiteriali indicate dal presente piano, è vietato costruire o ricostruire nuovi edifici, ovvero ampliare quelli preesistenti. È ammessa esclusivamente la costruzione di strade, parcheggi, impianti a rete e impianti per la telefonia mobile.*”¹⁰ ;
- tra il Km4+300 e il Km4+900 di interferenza diretta con la fascia di rispetto di 200 m di due pozzi nel comune di Ronchi dei Legionari; le NTA del PRGC vigente non fanno menzione di particolari prescrizioni per la tutela dei pozzi, per cui vale per la zona di rispetto l’estensione dei 200m di raggio dal punto di captazione o derivazione prevista dal D.Lgs. 258/2000, con il divieto di stabilire nuovi insediamenti e di

¹⁰ Estratto da Art.34 delle NTA del PRGC del Comune di S.Canzian d’Isonzo.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 101 di 296

praticare attività incompatibili¹¹. Le opere viarie, ferroviarie ed in genere le infrastrutture di servizio - all'interno dell'area di rispetto- sono, invece, disciplinate dalle Regioni e dalle Provincie autonome.

5.5 Aree protette

L'analisi del sistema delle aree protette è stata condotta facendo riferimento, fondamentalmente, a due macro livelli di tutela: un primo livello di tipo europeo/nazionale ed un secondo livello di tipo regionale/locale.

Per quanto attiene alle aree protette di livello sovraordinato (I livello), in riferimento alle Direttive Comunitarie "Uccelli" e "Habitat" sono definiti:

- *zone a protezione speciale (ZPS)*: territori idonei in numero e in superficie alla conservazione delle specie ornitiche individuate, tenuto conto delle esigenze di protezione nella zona geografica marittima e terrestre per quanto riguarda le aree di riproduzione, di muta e di svernamento e le zone in cui si trovano le stazioni lungo le rotte di migrazione. A tale scopo importanza particolare è attribuita alle zone umide e alle zone d'importanza internazionale;
- *sito di importanza comunitaria (SIC)*: sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale o una delle specie di cui agli allegati I e II della Direttiva, in uno stato di conservazione soddisfacente e che concorre al mantenimento della diversità biologica e alla coerenza di Natura 2000. Per le specie animali che occupano ampi territori, i SIC corrispondono ai luoghi, all'interno dell'area di ripartizione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione.

Per quanto concerne il II livello, si è fatto riferimento per il Veneto principalmente alla L.R. n.40/84 e s.m.i. "nuove norme per l'istituzione di parchi e riserve naturali regionali", mentre per il Friuli Venezia Giulia si è fatto riferimento principalmente alla L.R. n. 42/96 ("Norme in materia di parchi e riserve naturali regionali"), che definisce le seguenti aree protette:

- *parco naturale regionale*: sistema territoriale che, per valori naturali, scientifici, storico-culturali e paesaggistici di particolare interesse è organizzato in modo unitario con finalità di conservazione, tutela, ripristino e miglioramento dell'ambiente naturale e delle sue risorse, persegue uno sviluppo sociale, economico e culturale attraverso attività compatibili e promuove l'incremento della cultura naturalistica;
- *riserva naturale regionale*: territorio caratterizzato da elevati contenuti naturali in cui le finalità di conservazione dei predetti contenuti sono prevalenti rispetto ad altre finalità;
- *biotopo naturale*: area di limitata estensione territoriale caratterizzata da emergenze naturalistiche di grande interesse a rischio di distruzione e scomparsa;

¹¹ Tra le attività incompatibili, l'Art.5-Salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano annovera: "a) dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati; b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi; c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche; d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade; e) aree cimiteriali; f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda; g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione della estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica; h) gestione di rifiuti; i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive; l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli; m) pozzi perdenti; n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta".



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	102 di 296

RELAZIONE GENERALE

- *aree di rilevante interesse ambientale (A.R.I.A.):* ambiti di tutela ambientale previsti e delimitati dal P.U.R.G. della Regione F.V.G. da assoggettare a pianificazione particolareggiata; la delimitazione di tali aree è effettuata considerando la presenza di vincoli di carattere idrogeologico ed ambientale, nonché di siti di importanza comunitaria o nazionale e non può includere territori di parchi, riserve o aree di reperimento;
- *aree di reperimento prioritario:* aree entro cui vigono norme di salvaguardia e l'attività venatoria è disciplinata dalle vigenti norme in materia di gestione delle riserve di caccia nel territorio regionale.

A partire da Venezia Mestre, il tracciato si sviluppa in una porzione di territorio di significativo pregio ambientale, caratterizzato da un complesso sistema di aree tutelate, legate in particolare all'esigenza di salvaguardia dell'ecosistema della laguna di Venezia.

In questa porzione di territorio, le due aree protette più prossime al tracciato sono costituite da due siti della rete Natura 2000:

- il SIC IT3250031 - Laguna superiore di Venezia;
- la ZPS IT3250046 -Laguna di Venezia.

Area Protetta	SIC : Laguna superiore di Venezia IT3250031
Superficie (ha)	2365
Descrizione	Bacino settentrionale del sistema lagunare veneziano, caratterizzato dalla presenza di un complesso sistema di barene, canali, paludi e foci fluviali con ampie porzioni utilizzate prevalentemente per l'allevamento del pesce. Il paesaggio naturale è caratterizzato da spazi di acqua libera con vegetazione macrofita sommersa e da ampi isolotti piatti (barene) che ospitano tipi e sintipi alofili, alcuni dei quali endemici del settore nord-adriatico.
Qualità e importanza	Importante area per lo svernamento e la migrazione di uccelli acquatici, in particolare limicoli. Area di nidificazione per alcuni caradiformi tra cui Cavaliere d'Italia e Pettegola. Presenza di tipi e sintipi endemici e di entità floristiche di notevole interesse a livello nazionale e/o regionale.
Vulnerabilità	Evidente erosione delle barene in relazione all'eccessiva presenza di natanti. Notevole perdita di sedimenti, non compensata da un eguale tasso di import marino. Inquinamento delle acque (Polo petrolchimico di Marghera, agricoltura, acquacoltura).
Distanza dal tracciato	<i>Distanza minima dal tracciato: 250 m</i>

Area Protetta	ZPS: Laguna di Venezia IT3250046
Superficie (ha)	55206
Descrizione	La Laguna di Venezia è caratterizzata dalla presenza di un complesso sistema di specchi d'acqua, foci fluviali, barene, canali, paludi, con ampie porzioni usate prevalentemente per l'allevamento del pesce e di molluschi. Il paesaggio naturale è caratterizzato da spazi di acqua libera con vegetazione macrofita sommersa e da ampi isolotti piatti (barene) che ospitano tipi e sintipi alofili, alcuni dei quali endemici del settore nord-adriatico. Sono presenti zone parzialmente modificate ad uso industriale (casce di colmata), la cui bonifica risale agli anni sessanta, ricolonizzate da vegetazione spontanea con formazioni umide sia alofile che salmastre e aspetti boscati con pioppi e salici.
Qualità e importanza	Zona di eccezionale importanza per lo svernamento e la migrazione dell'avifauna legata alle zone umide, in particolare ardeidi, anatidi, limicoli. Importante sito di nificazione per numerose specie di uccelli tra i quali si segnalano sternidi e caradriformi. Presenza di tipi e sintipi endemici, nonché di specie animali e vegetali rare e minacciate sia a livello regionale che nazionale
Vulnerabilità	Erosione delle barene a causa della presenza di natanti. Perdita di sedimenti non compensata da un eguale tasso di import marino. Inquinamento delle acque (Polopetrolchimico di Marghera, agricoltura, acquacoltura). Attività di itticoltura intensiva.
Distanza dal tracciato	<i>Distanza minima dal tracciato: 1.500 m</i>

Si evidenzia che il tracciato non interferisce direttamente con alcuna delle due aree; ciononostante si è ritenuto opportuno eseguire, nel contesto dello Studio di Impatto Ambientale relativo alla tratta, una Valutazione di Incidenza conforme a quanto richiesto dal DPR 357/97 e s.m.i. in merito ad interventi che possono avere ricadute ambientali sui siti della Rete Natura 2000. Questa è presentata nel Capitolo 5 del Quadro di Riferimento Ambientale (cfr. par. 5.1), cui si rimanda per ogni approfondimento.

Oltre a questi siti, l'analisi condotta ha permesso di individuare altre aree protette, poste a distanze maggiori dal tracciato. Tali aree sono elencate in Tabella 5-2.

Tabella 5-2– Aree protette della Rete Natura 2000 esistenti nel territorio circostante l'opera in progetto

Denominazione	Tipologia e codifica	Distanza dall'opera
Penisola del Cavallino: biotopi litoranei	SIC/ZPS – IT3250003	9000 m
Ex cave di Martellago	SIC/ZPS – IT3250021	6800 m
Lido di Venezia: biotopi litoranei	SIC/ZPS – IT3250023	10500 m
Laguna medio - inferiore di Venezia	SIC – IT3250030	6400 m
Bosco di Carpenedo	SIC/ZPS – IT3250010	3400 m

Proseguendo lungo il tracciato in direzione del comune di Portogruaro, si evidenzia un'interferenza con il Parco naturale regionale del Fiume Sile istituito con L.R. 08, 28.01.1991 (EUAP0240).



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	104 di 296

RELAZIONE GENERALE

Inoltre, l'elettrodotto in progetto posto tra la linea AV/ACe la Linea Primaria attraversa l'area SIC/ZPS "Cave di Gaggio" (IT 3250016).

Seguendo lo sviluppo del tracciato, si segnala un'interferenza con il SIC "Fiume Sile da Treviso Est a San Michele Vecchio"(IT 3240031).

Nel comune di Portogruaro, il tracciato attraversa poi l'area SIC/ZPS "Bosco Lison" (IT 3250006).

Infine, il tracciato, attraversando il fiume Reghena prima ed il fiume Lemene poi (Figura 5-5), va ad interferire con una serie di aree protette compresenti: una Zona Umida (secondo la definizione dettata dal DPR n. 448 del 13/3/1976), la ZPS "Ambiti fluviali del Reghena e del Lemene – cave di Cinto Caomaggiore" (IT 3250012) e il SIC "Fiumi Reghena e Lemene – Canale Taglio e Rogge limitrofe- Cave di Cinto Caomaggiore" (IT 3250044).

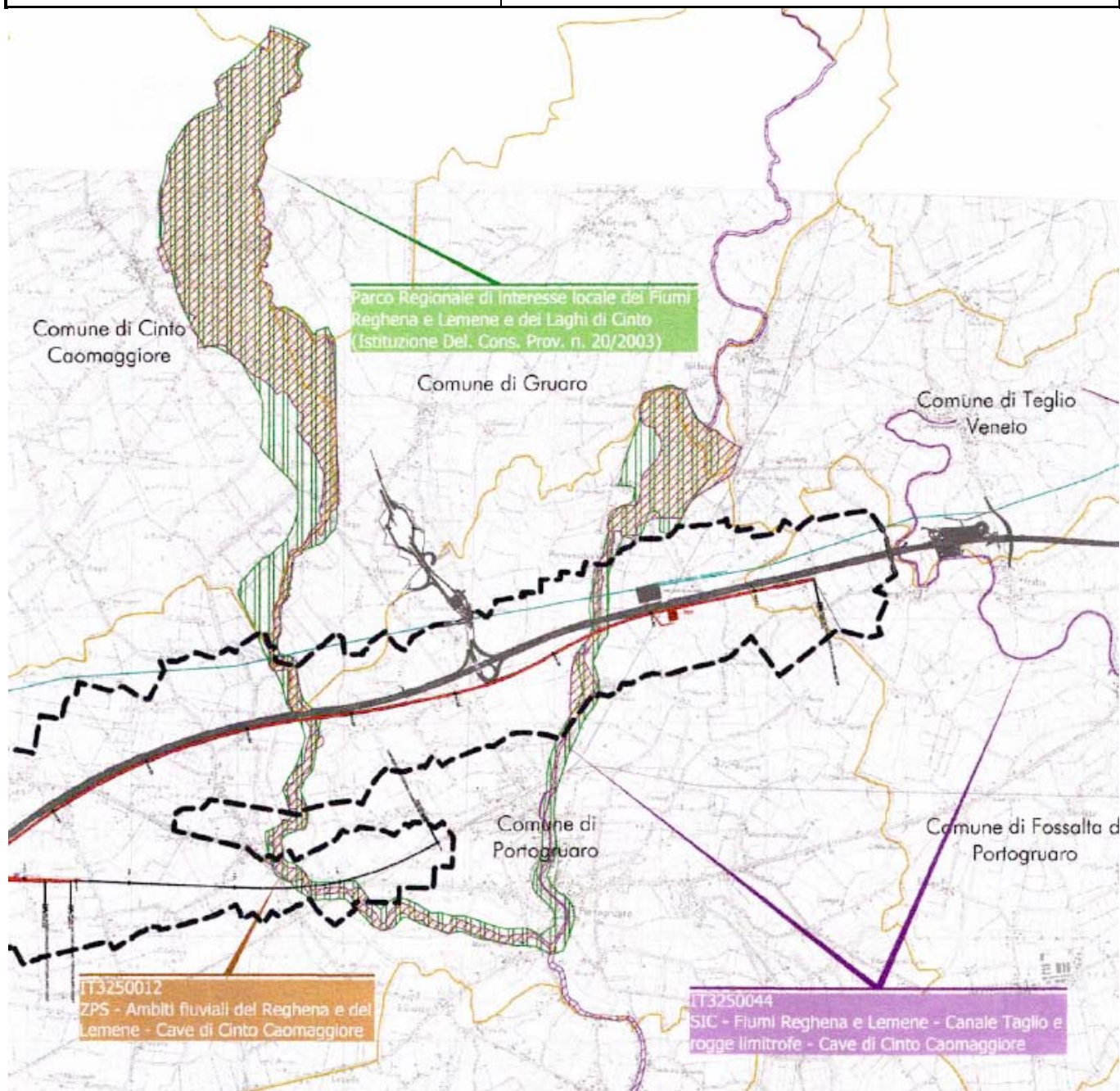


Figura 5-5 – Estratto della “Carta di localizzazione di SIC e ZPS in area vasta”

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	106 di 296

RELAZIONE GENERALE

Si riporta nel seguito una sintetica descrizione delle principali aree protette sopra citate.

Area Protetta	SIC e ZPS: Cava di Gaggio IT3250016
Superficie (ha)	115
Descrizione	Ex cave di argilla abbandonate sulle quali si è ricostituita in parte una vegetazione naturale idro-igrofila sia erbacea che nemorale.
Qualità e importanza	Si tratta di una delle pochissime stazioni in cui è presente l' <i>Utricularietum australis</i> (Gaggio N) e l'aggr. a <i>Typha laxmannii</i> (Gaggio S). Diffusi inoltre tipi vegetazionali in via di scomparsa come i lamineti (<i>Myriophyllo-Nupharetum</i>) e cariceti (<i>Caricetum elatae</i> , <i>Caricetum ripariae</i>). Presenza di entità in via di scomparsa. Importante area di sosta migratoria per ardeidi, anatidi, rallidi, caradiformi. Area di nidificazione per Pavoncella e Corriere piccolo. Importanti presenze entomologiche.
Vulnerabilità	Antropizzazione dei terreni contermini in area a forte sviluppo terziario.
Distanza dal tracciato	<i>L'elettrodotto tra la SSE01 e la linea di Terna passa in prossimità del sito ad una distanza di circa 1 km</i> <i>Distà circa 2 km dal tracciato ferroviario</i>

Area Protetta	SIC: Fiume Sile da Treviso Est a San Michele Vecchio IT3240031
Superficie (ha)	753
Descrizione	Tratti di corsi d'acqua di pianura a dinamica naturale, caratterizzati da sistemi di popolamenti fluviali spesso compenetrati, tipici di acque lente e rappresentati da vegetazione sommersa del <i>Potamogeton pectinatus</i> , da lamineti (<i>Myriophyllo-Nupharetum</i> e <i>Lemnetea minoris</i>) da cariceti e canneti (<i>Magnocaricion elatae</i> e <i>Phragmition</i>). Sono inoltre presenti boschetti riparii inquadrabili nei <i>Salicetea purpureae</i> e <i>Alnetea glutinosae</i> . Le anse abbandonate dal corso d'acqua principale sono caratterizzate dalla presenza di canneti, cariceti, vegetazione a idrofite sommerse e natanti e da boschetti ripariali.
Qualità e importanza	Nell'insieme è un sito caratterizzato dalla qualità dell'acqua (origine risorgiva) e dalla integrità litoripariale.
Vulnerabilità	Interventi per assetto idrogeologico, modifiche in alveo e colturali, graduale antropizzazione.
Distanza dal tracciato	<i>Sito attraversato dal tracciato</i>



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	107 di 296

RELAZIONE GENERALE

Area Protetta	SIC E ZPS Bosco di Lison IT3250006
Superficie (ha)	5,6
Descrizione	Relitto delle selve di querce insediatesi nell'ultimo post-glaciale. Frammento di bosco planiziale misto a prevalenza di <i>Quercus robur</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Ulmus minor</i> e <i>Fraxinus oxycarpa</i> (<i>Carpino-Quercetum roboris</i> , <i>Carpinion illyricum</i>). E' abbastanza abbondante anche il contingente di specie del <i>Salicion albae</i> .
Qualità e importanza	Ecosistema isolato, molto diverso dalle aree circostanti fortemente antropizzate. Presenza di specie tipiche dei boschi planiziali altrove quasi scomparse. Relitto di quercu-carpineto planiziario. Presenza di elementi faunistici forestali relitti. Area importante per svernamento e migrazione dell'avifauna. Nidificazione di specie rare in pianura (colombaccio, picchio verde, ecc.). Stazione relitta planiziariadi Bombina variegata.
Vulnerabilità	Coltivazione ed inquinamento nelle aree adiacenti, alterazione del sottobosco. Forte isolamento e frammentazione dell'habitat, inserito in un contesto fortemente antropizzato.
Distanza dal tracciato	<i>Il sito rientra nell'ambito di studio e si trova a circa 400 m dal tracciato</i>

Area Protetta	SIC : Fiumi Reghena e Lemene - Canale Taglio e Rogge limitrofe - Cave di Cinto Caomaggiore IT3250044
Superficie (ha)	640
Descrizione	Corsi d'acqua di risorgiva meandriiformi a dinamica naturale. Fiumi di pianura con elevata valenzavegetazionale e faunistica; presenza di risorgive con vegetazione acquatica radicante e natante del <i>Ranunculion fluitantis</i> e, nelle acque più fresche, del <i>Ranunculo-Sietum erecto-submersi</i> ; cariceti, giuncheti e canneti ripariali (<i>Sparganio-Glycerion</i> e <i>Phragmition</i>), prati igrofilo, boschi igrofilo ripariali a <i>Salix alba</i> , <i>S.cinerea</i> e <i>S.triandra</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Populus nigra</i> e <i>P. alba</i> (<i>Salicetea purpureae</i>). Elementi di bosco planiziale a <i>Quercus robur</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Fraxinus ornus</i> e <i>Ulmus minor</i> .
Qualità e importanza	Presenza di zone umide di origine artificiale (Cave di Cinto) importanti per la sosta, lo svernamento e la nidificazione di uccelli acquatici, in particolare per lo svernamento di Ardeidi, Anatidi e Rallidi. Risultata più importante colonia di svernamento dell'entroterra veneziano per il Cormorano. Presenza di fauna ittica tipica di fiumi di risorgiva in buono stato di salute. Importante sito di sopravvivenza di una delle ultime colonie di Bombina variegata della pianura veneta. Presenza di associazioni vegetali ovunque minacciate.
Vulnerabilità	Antropizzazione delle zone di riva/sponda.
Distanza dal tracciato	<i>Sito attraversato dal tracciato</i>



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	108 di 296

RELAZIONE GENERALE

Area Protetta	ZPS: Ambiti Fluviali del Reghena e del Lemene - Cave di Cinto Caomaggio re IT3250012
Superficie (ha)	461
Descrizione	Corsi d'acqua di risorgiva meandriformi a dinamica naturale. Fiumi di pianura con elevata valenza vegetazionale e faunistica; presenza di risorgive con vegetazione acquatica radicante e natante del <i>Ranunculus fluitans</i> e, nelle acque più fresche, del <i>Ranunculo-Sietum erecto-submersi</i> ; cariceti, giuncheti e canneti ripariali (<i>Sparganio-Glycerion</i> e <i>Phragmition</i>), prati igrofilo, boschi igrofilo ripariali a <i>Salix alba</i> , <i>S.cinerea</i> e <i>S.triandra</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Populus nigra</i> e <i>P. alba</i> (<i>Salicetea purpureae</i>). Elementi di bosco planiziale a <i>Quercus robur</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Fraxinus ornus</i> e <i>Ulmus minor</i> .
Qualità e importanza	Presenza di zone umide di origine artificiale (Cave di Cinto) importanti per la sosta, lo svernamento e la nidificazione di uccelli acquatici, in particolare per lo svernamento di Ardeidi, Anatidi e Rallidi. Risulta la più importante colonia di svernamento dell'entroterra veneziano per il Cormorano. Presenza di fauna ittica tipica di fiumi di risorgiva in buono stato di salute. Importante sito di sopravvivenza di una delle ultime colonie di Bombina variegata della pianura veneta. Presenza di associazioni vegetali ovunque minacciate.
Vulnerabilità	Antropizzazione delle zone di riva/sponda.
Distanza dal tracciato	<i>Sito attraversato dal tracciato</i>

Seguendo il tracciato, nel suo sviluppo verso il comune di Ronchi dei Legionari, va segnalata un'interferenza con la Riserva Naturale Regionale della Foce dell'Isonzo, istituita con L.R. 42, 30/09/1996, art. 47 (EUAP0981).

Inoltre, va messo in evidenza che il tracciato attraversa diverse ARIA (Aree di Rilevante Interesse Ambientale), regolamentate dalla Legge Regionale 30 settembre 1996, n. 42 la quale ha i fini di conservare, difendere e ripristinare il paesaggio e l'ambiente, di assicurare alla collettività il corretto uso del territorio e per la qualificazione e valorizzazione delle economie locali, istituisce parchi naturali regionali e riserve naturali regionali e sostiene l'istituzione di parchi comunali e intercomunali, nonché individua aree di rilevante interesse ambientale, biotopi naturali e aree di reperimento.

Di seguito viene riportato l'elenco delle Aree di Rilevante Interesse Ambientale con cui interferiscono le opere in progetto.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. FOGLIO A 109 di 296

Tabella 5-3 - Aree di Rilevante Interesse Ambientale (ARIA)

Aree di Rilevante Interesse Ambientale (ARIA)	Posizione rispetto ai tracciati
Fiume Tagliamento	La linea AV/AC interseca l'area tra il Km 8+500 e il Km 9+100 e tra il Km 9+800 e il Km 9+900
Fiume Stella	La linea AV/AC interseca l'area tra il Km 16+900 e il Km 17+600
Fiume Isonzo	La linea AV/AC interseca l'area tra il Km 44+900 e il Km 45+200; la variante LL Cervignano Ronchi BP interseca l'area tra il Km 2+300 e il Km 2+600

In Tabella 5-4, sono invece elencate le zone umide attraversate dal tracciato. Le zone umide, dapprima normate dal DPR n. 448 del 13.3.1976, a seguito della ratifica della Convenzione di Ramsar, sono successivamente state regolamentate dal DPR n.184 dell'11.2.1987.

Tabella 5-4 - Zone Umide

Zona Umida (Codice SOTT)	Posizione rispetto ai tracciati
UD0903	La linea AV/AC interseca l'area tra il Km 8+500 e il Km 8+900
UD0709	La linea AV/AC interseca l'area tra il Km 17+100 e il Km 17+150
UD0710	Ricade in parte nell'area di studio tra il Km 17+600 e il Km 18+100
UD703	La linea AV/AC interseca l'area tra il Km 24+100 e il Km 24+150
UD0706	La linea AV/AC interseca l'area al Km 26+050
UD0707	La linea AV/AC interseca l'area tra il Km 28 e il Km 28+100 e al Km 33+150
UD0803	La linea AV/AC interseca l'area al Km 35+400
GO0724	La linea AV/AC interseca l'area tra il Km 35+400 e il Km 35+450
GO0730	La linea AV/AC interseca l'area al Km 37+700
UD0801	Ricade in nell'area di studio tra il Km 43+300 e il Km 43+500
GO0103	Ricade in parte nell'area di studio tra il Km 44+ 800 e il Km 45+200



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	110 di 296

RELAZIONE GENERALE

GO0102

La linea AV/AC interseca l'area tra il Km 44+900 e il Km 45+200

Nella porzione di territorio ricompresa tra Portogruaro e Ronchi dei Legionari, ad eccezione del SIC “Fiumi Reghena e Lemene - Canale Taglio e Rogge limitrofe - Cave di Cinto Caomaggiore”(IT3250044), non si segnalano interferenze del tracciato con altre aree protette appartenenti alla Rete Natura 2000 o alla Direttive Uccelli.

Area Protetta	SIC: Fiumi Reghena e Lemene - Canale Taglio e Rogge limitrofe - Cave di CintoCaomaggiore IT3250044
Superficie (ha)	640
Descrizione	Corsi d'acqua di risorgiva meandriformi a dinamica naturale. Fiumi di pianura con elevata valenzavegetazionale e faunistica; presenza di risorgive con vegetazione acquatica radicante e natante del Ranunculion fluitantis e, nelle acque più fresche, del Ranunculo-Sietum erecto-submersi; cariceti, giuncheti e canneti ripariali (Sparganio-Glycerion e Phragmition), prati igrofilo, boschi igrofilo ripariali a Salix alba, S.cinerea e S.triandra, Alnus glutinosa, Populus nigra e P. alba (Salicetea purpureae). Elementi di bosco planiziale a Quercus robur, Acer campestre, Fraxinus ornus e Ulmus minor.
Qualità e importanza	Presenza di zone umide di origine artificiale (Cave di Cinto) importanti per la sosta, lo svernamento e la nidificazione di uccelli acquatici, in particolare per lo svernamento di Ardeidi, Anatidi e Rallidi. risulta la più importante colonia di svernamento dell'entroterra veneziano per il Cormorano. Presenza di fauna ittica tipica di fiumi di risorgiva in buono stato di salute. Importante sito di sopravvivenza di una delle ultime colonie di Bombina variegata della pianura veneta. Presenza di associazioni vegetali ovunque minacciate.
Vulnerabilità	Antropizzazione delle zone di riva/sponda.
Posizione rispetto ai tracciati	<i>Sito attraversato dal tracciato</i>

A poca distanza dal tracciato, va tuttavia segnalata la presenza di due aree SIC, di cui si riporta una sintetica descrizione.

Area Protetta	SIC: Bosco Boscat IT3320033
Superficie (ha)	72
Descrizione	Il sito include un'area formata da suoli alluvionali con emergenza della falda freatica. Esso è ricoperto completamente da habitat boschivo costituito prevalentemente da Carpino bianco e farnia. Presenza di specie di orizzonti superiori quali Veratrum album L. subsp. lobelianum (Bernh.) Arc., Daphne mezereum L.e Lilium martagon L.
Qualità e importanza	Il sito include uno degli ultimi lembi di bosco della pianura friulano veneta, che si distingue fitogeograficamente da quelli della rimanente pianura padana per una maggiore presenza dell'elemento illirico-

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	111 di 296

RELAZIONE GENERALE

	<p>balcanico. Sito ornitologico di notevole interesse non solo a livello regionale per la presenza di diverse specie, in modo particolare rapaci, non necessariamente di rilevanza comunitaria, nidificanti in ambiente boschivo nella bassa pianura coltivata in prossimità della laguna. Le popolazioni di <i>Vipera aspis</i> francisciredi sono qui considerate particolarmente importanti in quanto per lo più isolate. Nel bosco sono molto frequenti <i>Rana latastei</i>, <i>Emys orbicularis</i>, <i>Arvicola terrestris italicus</i>, <i>Neomys anomalus</i> e <i>Mustela putorius</i>, mentre sono segnalati <i>Lucanus cervus</i>, <i>Austroptamobius pallipes</i>, <i>Lycaena dispar</i> e <i>Coenonympha oedippus</i>.</p>
Vulnerabilità	<p>L'area è di dimensioni ridotte ed è circondata da colture di tipo intensivo. L'abbassamento del livello della falda, legato all'abbondante utilizzo agronomico dell'acqua, ne rende precaria l'esistenza. Sussistono gravi problemi di disturbo antropico (attività del tempo libero). Lo sfruttamento selvicolturale non è sempre compatibile con le finalità di gestione naturalistica.</p>
Posizione rispetto ai tracciati	<p><i>Il sito non rientra nell'area di studio e dista circa 480 m da essa</i></p>

Area Protetta	SIC e ZPS: Foce dell'Isonzo - Isola della Cona IT3330005
Superficie (ha)	2668
Descrizione	<p>Il sito comprende la parte terminale del corso del fiume Isonzo e la sua foce; questa, deltizia in origine, è chiamata "Isola della Cona" è circondata da due rami della foce del fiume ed è connessa con la terra ferma da un breve argine. Il sito è caratterizzato da ampie zone a palude di acqua dolce e terreni sommersi dalle maree e comprende habitat golenali, alofili e psammofili. Sono presenti numerosi isolotti ghiaioso-sabbiosi nella "barra di foce", ampie superfici a canneto dominate da <i>Phragmites australis</i>, zone golenali a carici, boschi igrofilo ad <i>Alnus glutinosa</i>, tratti di bosco planiziale su duna fossile a <i>Populus alba</i> dominante, vaste piane di marea con praterie di <i>Zostera noltii</i> e <i>Cymodocea nodosa</i> nonché un'area recentemente ripristinata a zona umida con pascoli allagati, canali e ghebbi, canneti, isole arborate e nude.</p>
Qualità e importanza	<p>Il sito racchiude tutto il corso inferiore e la foce del fiume Isonzo in cui sono rappresentati molti habitat prioritari e non spesso in uno stato di conservazione buono. E' presente una delle rarissime popolazioni di <i>Bassia hirsuta</i> (L.) Asch e di <i>Limonium densissimum</i> (Pign.) Pign.. E' presente inoltre <i>Nymphoides peltata</i>, specie di Lista Rossa, introdotta probabilmente dal vicino Veneto. L'area riveste importanza internazionale quale habitat per uccelli acquatici, come ad esempio: <i>Anas penelope</i> (fino a 25000 individui) e <i>Anatidae</i> svernanti (complessivamente oltre 30000). E' di primaria rilevanza anche per gli interventi di ripristino ambientale recentemente attuati nonché per il tipo di gestione che consente l'abbondante presenza di uccelli migratori in genere, fra i quali anche molti passeriformi oggetto di studi grazie all'esistenza di una stazione di inanellamento. La Stazione Biologica della Cona cataloga un totale di 311 specie di uccelli sinora segnalate. Le popolazioni di <i>Mustela putorius</i> in queste zone sono abbastanza floride. Comuni o molto comuni anche</p>

	<p>Emys orbicularis, Arvicola terrestris italicus, Hyla intermedia. Le presenze di Caretta caretta e Tursiops truncatus sono relativamente frequenti ma sempre episodiche e legate esclusivamente a questioni trofiche. Nelle aree salmastre, anche in quelle ricavate con interventi di ripristino, sono presenti specie ittiche eurialine come Pomatoschistus canestrinii, Knipowitschia panizzae e Aphanus fasciatus. Alosa fallax risale ancora l'Isonzo a partire dalla tarda primavera. Per la zona si conoscono catture sporadiche e non recenti di Acipenser naccarii.</p>
Vulnerabilità	<p>Esiste un progetto di "marina" su una parte del sito, di iniziativa comunale. Per il resto è prevista ed in parte attuata la realizzazione di una vasta riserva naturale. Esistono problemi di compatibilità tra turismo balneare e nautico nella zona di foce, nonché limitate interferenze dovute all'intensa presenza umana particolarmente lungo l'asta fluviale e sul canale Quarantia. Pesca e bracconaggio rappresentano un'ulteriore limite alla presenza e consistenza di popolazioni faunistiche di rilevante importanza.</p>
Posizione rispetto ai tracciati	<p><i>Distanza minima: circa 260 m</i></p>

Va, infine, segnalata la presenza del Parco intercomunale del Fiume Corno, istituito con DPGR 033/pres/2004 ed ubicato a cavallo dei comuni di Gonars, Porpetto e San Giorgio di Nogaro.

Esaminando il tratto terminale della linea in progetto, emerge la presenza di una forte concentrazione di aree tutelate. La Tabella 5-5 riassume le tipologie di tutela delle aree protette con la relativa codifica e la distanza/interferenza dall'opera in progetto.

Tabella 5-5 - Aree protette esistenti nel territorio circostante l'opera in progetto (fonte: Elaborazione da archivio dati territoriali Regione FVG e Ministero dell'Ambiente)

DENOMINAZIONE	TIPOLOGIA	DISTANZA DALL'OPERA
Foce dell'Isonzo-Isola della Cona	SIC – IT3330005	1 km
Cavana Monfalcone	SIC – IT3330007	3 km
Carso Triestino e Goriziano	SIC - IT3340006	INTERFERITO
Aree carsiche del Venezia Giulia	ZPS – IT3341002	INTERFERITO
Foce dell'Isonzo-Isola della Cona	ZPS – IT3330005	1 km
Foce del Timavo	IT3340004 - incluso in SIC e ZPS Carso Triestino e Goriziano	1 km
Monte Hermada	IT3340003 - incluso nel SIC Carso Triestino e Goriziano	< 1 km
Cave di Romans	Zona umida – GO0502	7 km

DENOMINAZIONE	TIPOLOGIA	DISTANZA DALL'OPERA
Cave di Villesse	Zona umida – GO0503	4 km
Lago La Draga e cave di Sant'Antonio	Zona umida – UD 0801	2,5 km
Fiume Isonzo	Zona umida – GO0102	0,8 km
Lago di Mucille	Zona umida – GO0203	0,2 km
Lago di Pietrarossa e palude di Sablici	Zona umida – GO0202	INTERFERITO
Canale Schiavetti	Zona umida – GO0705	0,6 km
Bonifica del Brancolo	Zona umida – GO0704	1,5 km
Canale Lisert	Zona umida – GO0702	0,2 km
Litorale Timavo-Isonzo	Zona umida – GO0708	2,5 km
Litorale Timavo-Punta sottile	Zona umida – TS0101	0,3 km
Laghi di Doberdò e Pietrarossa	Riserva naturale – IT3330003	< 0,1 km
Falesie di Duino	Riserva naturale – IT3340001	2 km
Foce dell'Isonzo	Riserva naturale	4 km
Monte Lanaro	Riserva naturale – IT3340002	5,5 km
Monte Orsario	Riserva naturale – IT3340005	4,5 km
Miramare	Riserva naturale marina	0,5 km
Risorgive di Schiavetti	Biotopo n.22	2 km
Palude del Fiume Cavana	Biotopo n.15	2,5 km
Fiume Isonzo	ARIA PRGC n.19	0,9 km
Fiume Isonzo	ARIA BUR n.19	0,8 km
Landa carsica	Area di Reperimento	0,4 km

Il territorio regionale del Friuli Venezia Giulia è particolarmente ricco di valori di carattere ambientale e naturalistico nelle aree che confinano con la Slovenia e con l'Austria. Uno dei territori transfrontalieri più interessanti a livello nazionale e direttamente interferito dall'opera in progetto è il Carso, che nella sua accezione

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 114 di 296

classica viene definito come l'ellissoide calcareo a cavallo fra Friuli Venezia Giulia e Slovenia, limitato a NO dalle alluvioni dell'Isonzo, a NE dalla sinclinale del Vipacco, a SE dalla Val Rosandra e a SO dal mare Adriatico.

Al fine di dare un particolare riconoscimento alle peculiarità di tale territorio, già la L.R. 42/1996 avviò la costituzione di un'area naturale protetta di valenza nazionale ed internazionale nel Carso, in attuazione delle previsioni della legge del 1 giugno 1971 n. 442, (c.d. legge Belci). Il complesso sistema di vincoli di carattere ambientale, naturalistico e paesaggistico che qui insistono e spesso tendono a sovrapporsi trovano nell'area protetta del Carso un elemento di unità e omogeneità.

Una segnalazione meritano le Important Bird Areas (IBA) presenti nel territorio regionale friulano.

L'inventario delle IBA di BirdLife International, fondato su criteri ornitologici quantitativi, è lo strumento scientifico riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS.

Esso rappresenta il sistema di riferimento nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva "Uccelli", in materia di designazione delle ZPS e si integra con le disposizioni della Direttiva "Habitat", per l'individuazione dei SIC.

Incluse nella rete IBA della Regione F.V.G.¹² vi sono:

- *IBA063 Foci dell'Isonzo, Isola della Cona e Golfo di Panzano*, designata come ZPS IT3331001;
- *IBA066 Carso*, individuata come ZPS IT3341002 "Aree carsiche della Venezia Giulia".

Nel tratto ricompreso tra Ronchi dei Legionari e Trieste, il tracciato si sviluppa in una porzione di territorio friulano di assoluto pregio ambientale, caratterizzato da un complesso sistema di aree tutelate. Entro i 5 chilometri di distanza dalla futura linea ferroviaria si evidenzia una straordinaria concentrazione di aree protette, tuttavia le uniche interferenze segnalate coinvolgono le zone carsiche e si localizzano nello specifico:

- tra il Km 13+000 e il Km14+500 –tra il Km15+000 e il Km17+650 –tra il Km18+400 e il Km19+000 –tra il Km19+300 e il Km22+800 –tra il Km24+450 e il Km26+140 (Comune di Doberdò del Lago, Duino Aurisina e Sgonico) attraversando in galleria il SIC del Carso Triestino e Goriziano – ZPS delle Aree carsiche del Venezia Giulia;
- tra il Km26+650 e il Km30+000 –tra il Km30+200 e il Km32+300 –tra il Km32+950 e il Km34+400 (Comune di Trieste) attraversando in galleria il SIC del Carso Triestino e Goriziano, le ZPS delle Aree carsiche del Venezia Giulia e l'area protetta del Carso.

Si segnala, inoltre, in corrispondenza del Km11+000 il passaggio della futura linea ferroviaria a breve distanza dalla riserva naturale dei laghi di Doberdò e Pietrarossa e dalle zone umide lago di Pietrarossa e palude di Sablici. Il tracciato non attraversa, tuttavia, i territori delle suddette aree tutelate e non interferisce con i corpi idrici esistenti.

¹² Con riferimento all'Inventario IBA recepito dal PTR adottato dalla Regione F.V.G. (*Tav. 1A – Aree soggette a vincoli di tutela*, cit. Relazione Generale pag.63).

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 115 di 296

La Tabella 5-6 segnala, invece, le interferenze di cantieri e piste di cantiere con aree protette istituite.

Tabella 5-6- Aree protette interferite dai cantieri e relative piste (fonte: Elaborazione da archivio dati territoriali Regione FVG e Ministero dell'Ambiente)

DENOMINAZIONE	AREA PROTETTA INTERFERITA	PROGRESSIVA
CG 07	SIC Carso Triestino e Goriziano - IT3340006 ZPS Aree carsiche del Venezia Giulia - IT3341002	13+150
AT 04	SIC Carso Triestino e Goriziano - IT3340006 ZPS Aree carsiche del Venezia Giulia - IT3341002	21+500
CG 08	SIC Carso Triestino e Goriziano - IT3340006 ZPS Aree carsiche del Venezia Giulia - IT3341002	22+800
AT 05 e pista di cantiere	ZPS Aree carsiche del Venezia Giulia - IT3341002	24+000
CG 09 e pista di cantiere	SIC Carso Triestino e Goriziano - IT3340006 ZPS Aree carsiche del Venezia Giulia - IT3341002	25+000

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 116 di 296

6 DESCRIZIONE DELL'AREA VASTA

6.1 Atmosfera

6.1.1 Documenti di riferimento

TRATTA 1 MESTRE - AEROPORTO Marco Polo		
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 11	L34300R22RGSA000A001A	
TRATTA 2 AEROPORTO Marco Polo - PORTOGRUARO		
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 2	L34500R22RGSA000A001A	-
TRATTA 3 PORTOGRUARO - RONCHI DEI LEGIONARI		
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 2	L34600R22RGSA000A001A	-
TRATTA 4 RONCHI DEI LEGIONARI - TRIESTE		
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 11	L34400R22RGSA000P001A	-

6.1.2 Descrizione della componente

Il monitoraggio della qualità dell'aria costituisce lo strumento essenziale per garantire la tutela della salute della popolazione e la protezione degli ecosistemi. La legislazione italiana, costruita sulla base della cosiddetta direttiva europea madre, attribuisce alle Regioni la competenza in questo campo e prevede la suddivisione del territorio in zone ed agglomerati sui quali valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite.

Regione Veneto

Con deliberazione n. 902 del 4 aprile 2003 la Giunta Regionale del Veneto ha adottato il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, in ottemperanza a quanto previsto dalla legge regionale 16 aprile 1985, n. 33 e dal Decreto legislativo 351/99. Tale documento, a seguito delle osservazioni e proposte pervenute, con DGR n. 40/CR del 6 aprile 2004 è stato riesaminato e modificato ed inviato in Consiglio Regionale per la sua approvazione. Con tale documento la Regione Veneto ha fornito un quadro aggiornato dello stato attuale e della stima dell'evoluzione dell'inquinamento dell'aria previsto per i prossimi anni. Inoltre con il documento si fissano le linee da percorrere per raggiungere elevati livelli di protezione ambientale nelle zone critiche e di risanamento.

Il controllo della qualità dell'aria nel territorio della regione Veneto viene effettuato da reti regionali, da reti provinciali e da reti comunali. La Figura 6-1 riporta Ubicazione delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria della Regione Veneto al 31/12/2009.

Nella Relazione regionale della qualità dell'aria per l'anno 2009 vengono analizzati i dati registrati dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria, da tale analisi si evincono le seguenti considerazioni:

- per l'inquinante NO₂ è stato verificato il numero dei superamenti del valore limite orario di 200 µg/mc e si è dichiarato che anche aumentando il limite di tolleranza per l'anno 2009 a 10 µg/mc, il limite non dovrebbe essere superato per più di 18 volte, Nessuna delle stazioni del Veneto raggiunge i 18 superamenti consentiti
- per le Particelle sospese con diametro inferiore ai 10 micron (PM₁₀) i dati mostrano che la maggior parte delle stazioni di background eccedono i 35 superamenti del limite giornaliero di 50 µg/mc e tutte le stazioni di

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A FOGLIO 117 di 296

traffico ed industriali eccedono il numero di superamenti consentiti. Per quanto riguarda le medie annuali, si osserva che il valore limite di 40 µg/mc è stato rispettato in 22 stazioni ed è stato superato in 2 stazioni su 24.

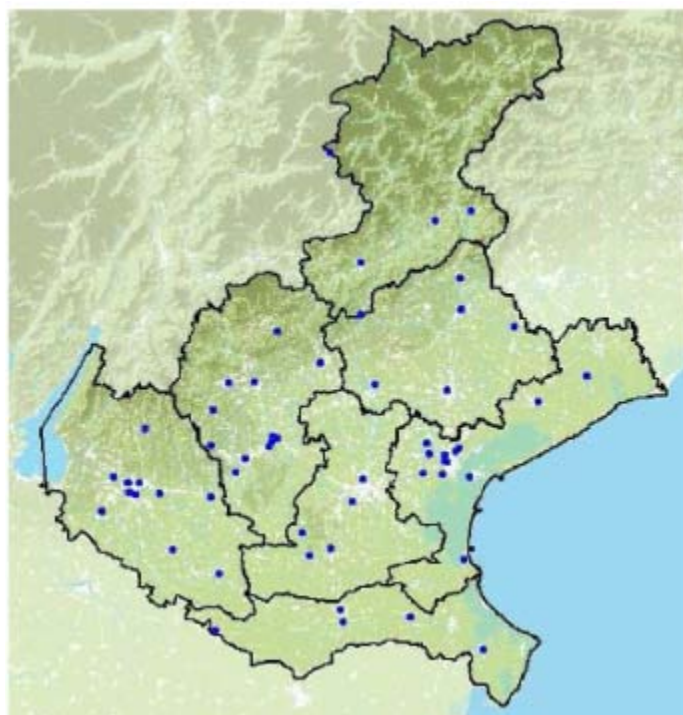


Figura 6-1: Ubicazione delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria della regione Veneto al 31/12/2009

L'area interessata dal progetto in esame, di competenza della Regione Veneto, può essere caratterizzata attraverso i dati registrati nelle centraline di S.Donà di Piave e di Mestre di via Circonvallazione, via Tagliamento, via Lissa, via Bandiera e Parco Bissuola. Dai dati di queste centraline è stato possibile determinare i livelli di inquinamento che caratterizzano il territorio sia per quanto riguarda le polveri sottili sia per il biossido di azoto, dai quali sarà quindi ricavato il livello di inquinamento definito 'fondo ambientale'.

Regione Friuli Venezia Giulia

Nel 2005 l'ARPA FVG ha progettato e redatto l'aggiornamento al Rapporto Ambientale del Piano Territoriale Regionale (PTR), nell'ambito dell'attività di supporto alla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (Direzione Centrale Pianificazione Territoriale, Energia, Mobilità e Infrastrutture di Trasporto).

L'ARPA-FVG gestisce diverse reti di monitoraggio per valutare la qualità dell'aria e individuare le aree a diversa criticità, in relazione ai valori limite previsti dalle normative per i diversi inquinanti atmosferici. Si tratta di sostanze come ozono, CO, NOx, PM10, benzene che possono causare effetti dannosi, qualora superiori a una soglia prestabilita.

L'ARPA FVG effettua il monitoraggio della qualità dell'aria tramite rilievi quotidiano effettuati da una rete di 42 stazioni fisse e 6 stazioni mobili, nonché di ulteriori centraline. La rete di stazioni di ARPA FVG è strutturata secondo le indicazioni contenute nel D.M. 20/5/91, che individua gli inquinanti da monitorare in ambito urbano, la numerosità in relazione alla popolazione e la loro localizzazione.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 118 di 296

Come si evince dalla Figura 6-2 la rete di monitoraggio della regione Friuli Venezia Giulia presenta centraline sparse in maniera abbastanza uniforme su tutto il territorio. L'area interessata dal progetto in esame può essere caratterizzata attraverso i dati registrati nelle centraline di San Giorgio di Nogaro, di Torviscosa, di Monfalcone e di Trieste. Dai dati di queste centraline è stato possibile determinare i livelli di inquinamento che caratterizzano il territorio sia per quanto riguarda le polveri sottili sia per il biossido di azoto, dai quali sarà quindi ricavato il livello di inquinamento definito 'fondo ambientale'.

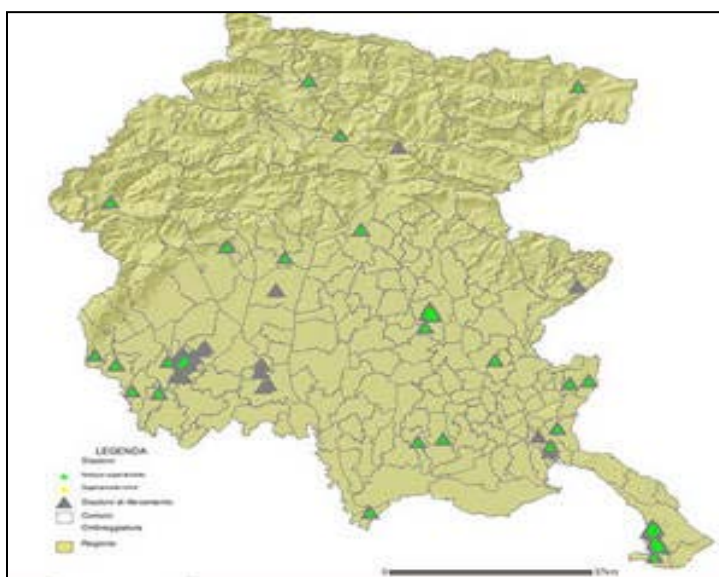


Figura 6-2 - Rete di monitoraggio del Friuli Venezia Giulia

Il Piano Regionale di Miglioramento della Qualità dell'Aria riporta un'analisi dei dati registrati dalle centraline di monitoraggio ubicate nella regione, da tali dati si evincono le seguenti considerazioni:

- Biossido di azoto (NO₂) L'analisi dei valori medi orari e di quelli annuali rileva diverse problematiche sostanzialmente concentrate nei principali agglomerati urbani. Si osserva inoltre una riduzione delle concentrazioni e degli episodi di superamento ove questi eccedono i limiti di legge ed un aumento delle concentrazioni e dei superamenti ove questi sono inferiori ai limiti di legge;
- Particelle sospese con diametro inferiore ai 10 micron (PM₁₀) i dati mostrano in Regione una situazione da tenere sotto controllo. In particolare si osservano dei superamenti nel massimo numero consentito per le concentrazioni giornaliere, ma va sottolineato che la concentrazione media annua di PM₁₀ rimane sempre al di sotto degli attuali limiti di legge. La variabilità di comportamento delle concentrazioni di PM₁₀ in Regione nei vari anni lascia presupporre un prevalente effetto delle condizioni meteorologiche sui superamenti dei limiti previsti dalla legge.

Per uniformità di rappresentazione, in questa sede si riporteranno solo i dati di tutte le centraline relativamente ai soli parametri "polveri sottili" e "NO₂", rimandando ai vari Quadri di Riferimento Ambientale l'approfondimento degli altri parametri monitorati (cfr. par.6.1.1).

6.1.2.1 Polveri sottili (PM₁₀ e PM_{2,5})

L'andamento delle medie mensili rilevate a Venezia Mestre a partire dal 2001, evidenzia un picco di concentrazione nei mesi autunnali ed invernali, con una netta tendenza al superamento del valore limite annuale di 40 µg/m³ fissato dal DM 60/02.

Nel corso del 2008 nella stazione di via Circonvallazione è stato possibile notare una concentrazione media mensile di PM₁₀ analoga a quella misurata nel precedente anno 2007, come evidenziato nella Figura 6-3, fatta eccezione per le concentrazioni medie di gennaio e dicembre 2008, di molto inferiori a quelle del 2007.

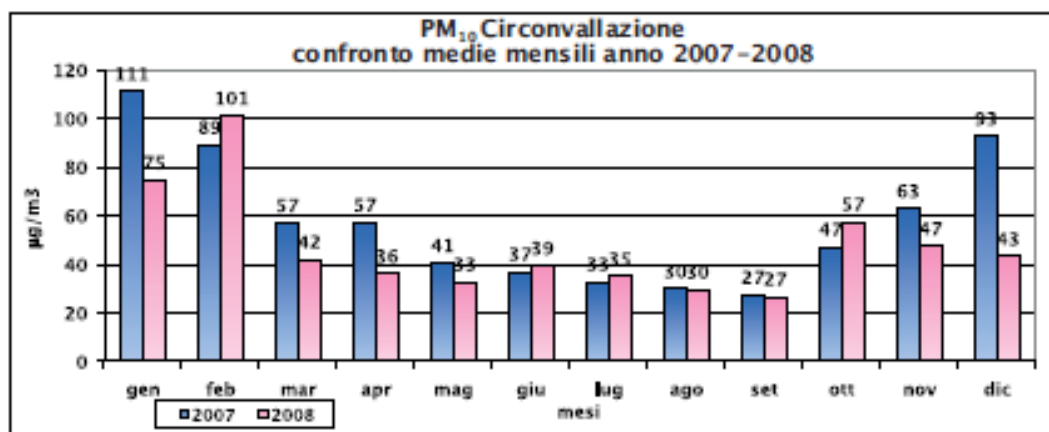


Figura 6-3 - Confronto delle medie mensili di PM₁₀ registrate durante gli anni 2007 e 2008 presso la stazione di monitoraggio di via Circonvallazione

Per quanto riguarda il centro urbano di Mestre, le medie annuali del 2008 della concentrazione di PM₁₀ in via Circonvallazione (47 µg/m³) e via Tagliamento (47 µg/m³) risultano maggiori del valore limite annuale fissato dal DM 60/02 (40 µg/m³).

Prendendo in considerazione le due stazioni del centro urbano che storicamente misurano le polveri inalabili (PM₁₀), Parco Bissuola e via Circonvallazione, e mediando i valori misurati presso queste due stazioni, è possibile definire un inquinamento "di area" per il PM₁₀, che presenta una diffusione pressoché omogenea nel centro urbano; la media di area per il centro urbano di Mestre dell'anno 2008 è di 43 µg/m³, la più bassa media di area calcolata negli ultimi 9 anni, fatta eccezione per la media di area del 2001, pari a 41 µg/m³.

L'andamento delle medie mensili della concentrazione di PM_{2,5} rilevate a Mestre a partire dal 2006, evidenzia un picco di concentrazione nei mesi autunnali ed invernali, con una netta tendenza al superamento non solo del valore limite annuale del 2015 di 25 µg/m³ fissato dalla direttiva 2008/50/CE, ma anche del valore limite annuale per il PM₁₀ di 40 µg/m³ fissato dal DM 60/02.

Si osserva che le medie mensili della concentrazione di PM_{2,5} di via Lissa e via Circonvallazione presentano lo stesso andamento, con valori di concentrazione molto simili.

Nel corso del 2008 in via Circonvallazione ed in via Lissa è stato possibile notare valori di concentrazioni medie mensili di PM_{2,5} analoghi a quelli misurati nel precedente anno 2007, come evidenziato nella Figura 6-4 e nella Figura 6-5, fatta eccezione per le concentrazioni medie di gennaio e dicembre 2008, inferiori a quelle del 2007, e di febbraio e ottobre 2008, superiori a quelle del 2007, in analogia a quanto rilevato per il PM₁₀.

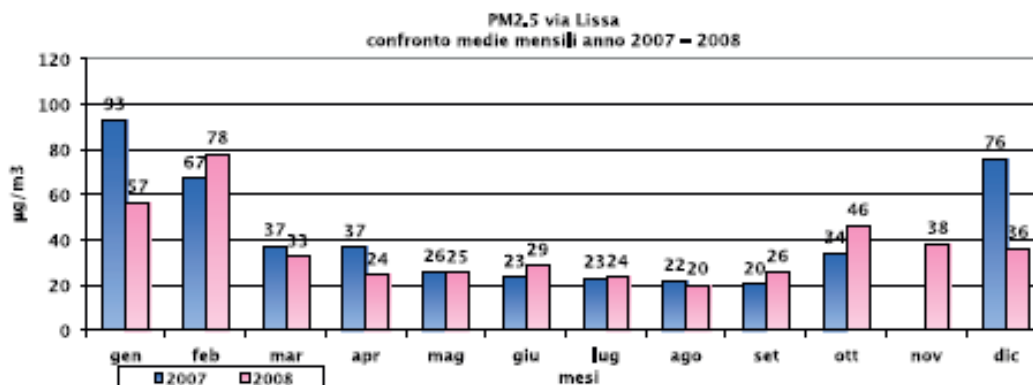


Figura 6-4 - Confronto delle medie mensili di PM_{2.5} registrate durante gli anni 2007 e 2008 presso la stazione di monitoraggio di via Lissa a Mestre.

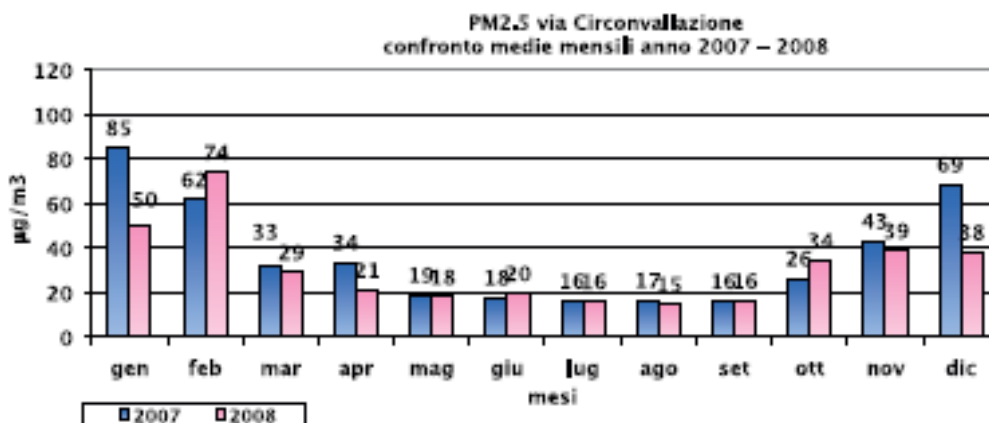


Figura 6-5 - Confronto delle medie mensili di PM_{2.5} registrate durante gli anni 2007 e 2008 presso la stazione di monitoraggio di via Circonvallazione.

Le medie annuali del 2008 della concentrazione di PM_{2.5} in via Lissa e via Circonvallazione risultano, rispettivamente, pari a 36 µg/m³ e 31 µg/m³.

Per quanto riguarda le polveri sottili, la centralina di S. Donà di Piave ha registrato valori che presentano una media annuale di 34 µg/mc nel 2008 e 33 µg/mc nel 2009, inferiori al limite imposto dalla normativa vigente che fissa il limite giornaliero a 50 µg/mc ed il limite annuale a 40 µg/mc. I valori registrati indicano che nel 2008 ci sono stati 61 superamenti del limite giornaliero di 50 µg/mc e nel 2009 i superamenti sono stati 66.

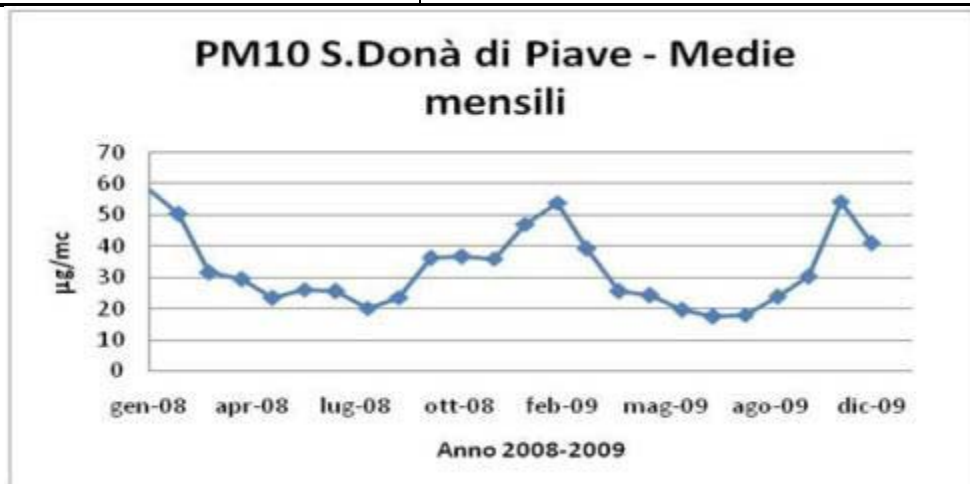


Figura 6-6: Grafico concentrazioni medie mensili PM10 anni 2008-2009 stazione di S.Donà di Piave

Per le stazioni appartenenti alla rete di monitoraggio friulana, vengono calcolate le medie giornaliere in luogo delle medie mensili per quanto riguarda il PM10.

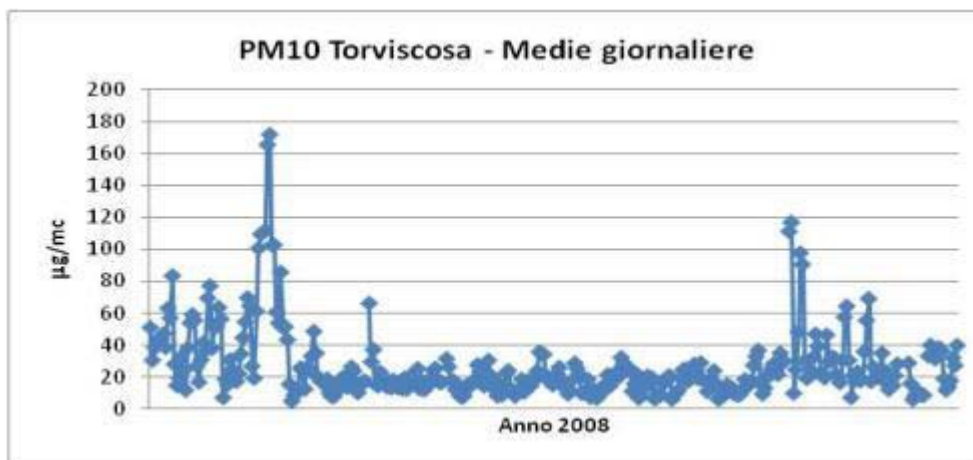


Figura 6-7: Grafico concentrazioni medie giornaliere PM10 anno 2008 stazione di Torviscosa

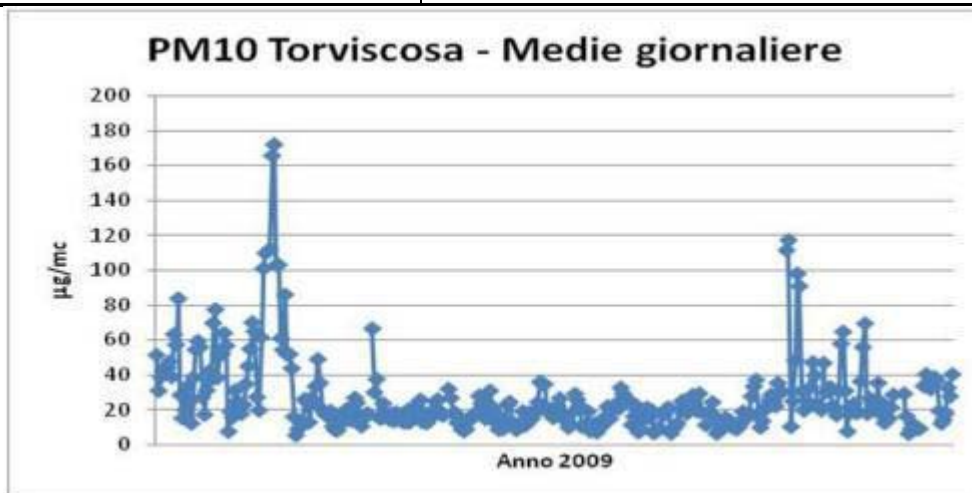


Figura 6-8: Grafico concentrazioni medie giornaliere PM10 anno 2009 stazione di Torviscosa

Per quanto riguarda le polveri sottili, le centraline esaminate hanno registrato entrambe valori relativamente bassi; la centralina di Torviscosa ha registrato una media annuale di 27 µg/mc nell'anno 2008 e 26 µg/mc nell'anno 2009, Monfalcone ha registrato un media annuale di 16 µg/mc nell'anno 2008 e 16 µg/mc nell'anno 2009, ben lontano dal limite imposto dalla normativa vigente che fissa il limite giornaliero a 50 µg/mc ed il limite annuale a 40 µg/mc (per l'anno 2005).

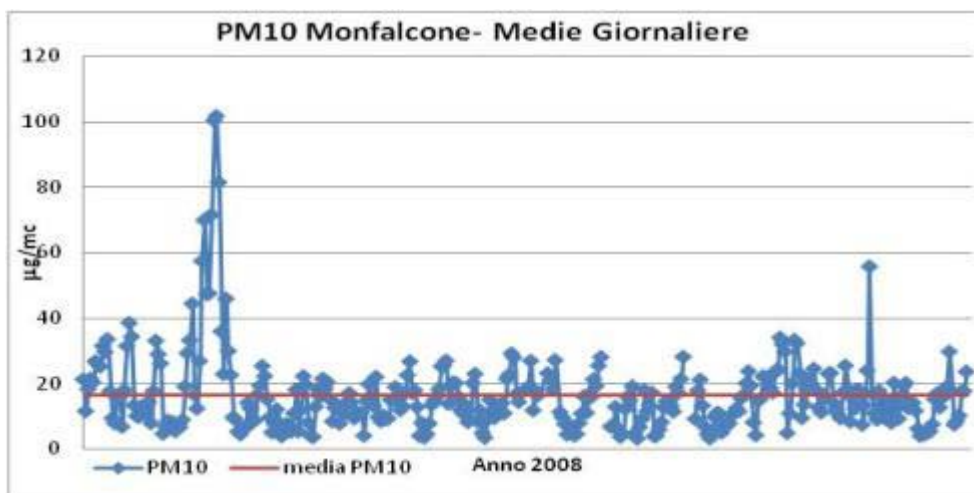


Figura 6-9 -Grafico concentrazioni medie giornaliere PM10 anno 2008 stazione di Monfalcone

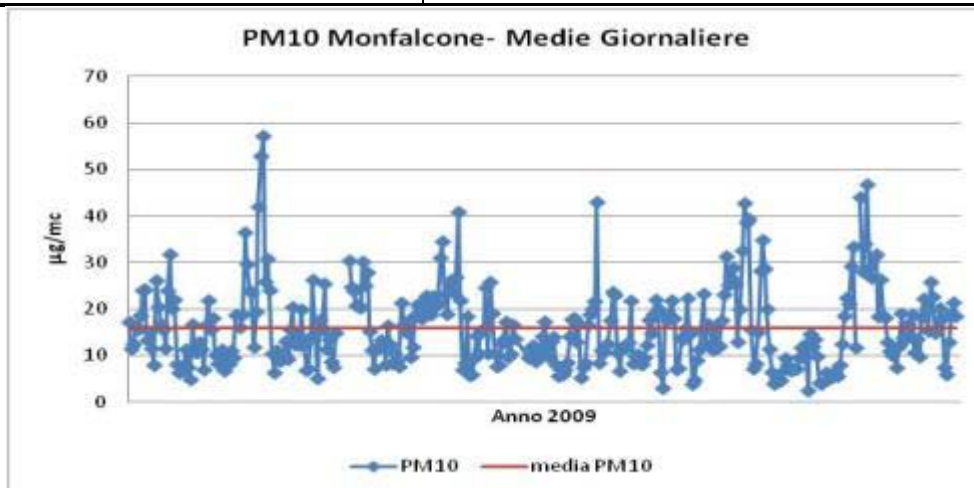


Figura 6-10: Grafico concentrazioni medie giornaliere PM10 anno 2009 stazione di Monfalcone

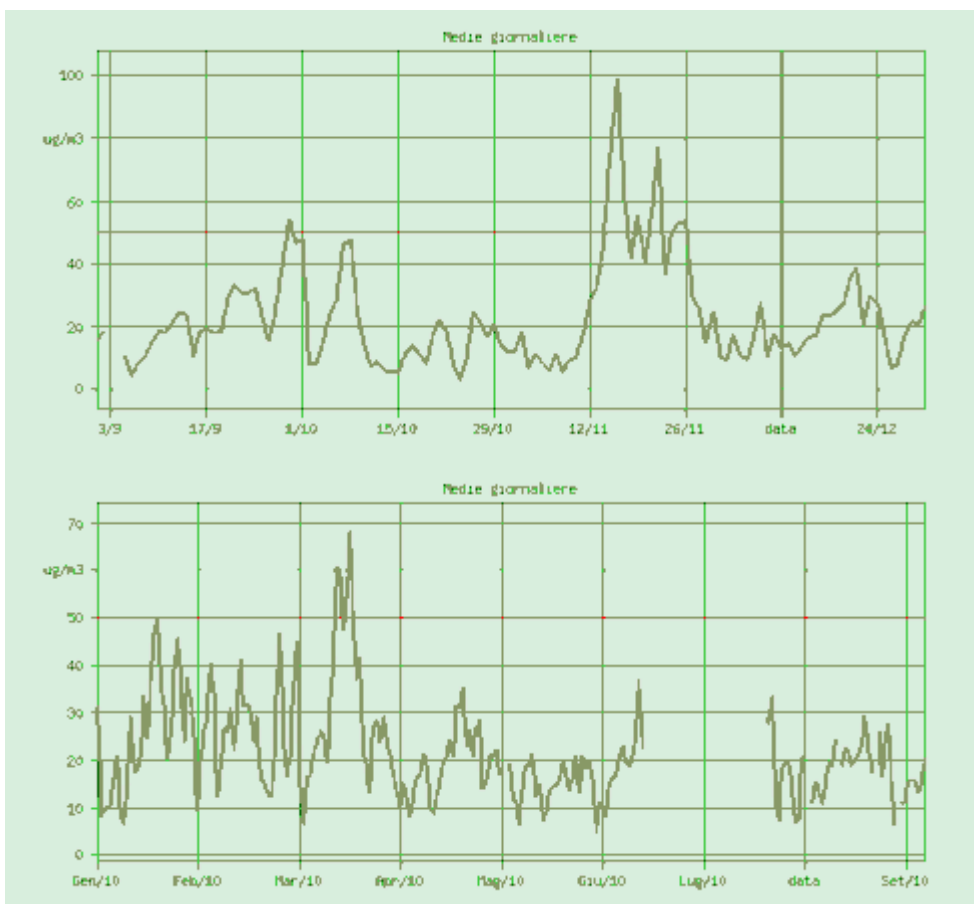


Figura 6-11 - Concentrazioni medie giornaliere di PM10 registrate a Trieste (fonte www.arpa.fvg.it). Nella figura in alto valori registrati dal 01/09/2009 al 31/12/2009, nella figura in basso dal 01/01/2010 al 07/09/2010

In relazione ai dati disponibili, il superamento del valore limite per la protezione della salute umana ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) si è verificato dal gennaio del 2010 per 4 volte nella stazione di Trieste. Nel corso di tutto il 2009, la stazione di Trieste (P.zza Libertà) ha registrato un numero di superamenti giornalieri di PM10 pari a 11 (valore giornaliero di riferimento $50 \mu\text{g}/\text{mc}$).

6.1.2.2 Ossidi di azoto

Il biossido di azoto non mostra, presso nessuna delle stazioni della rete veneta, alcun superamento del valore limite di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, calcolato come 98° percentile delle medie orarie (Figura 6-12), valido in fase transitoria fino al 31/12/09.

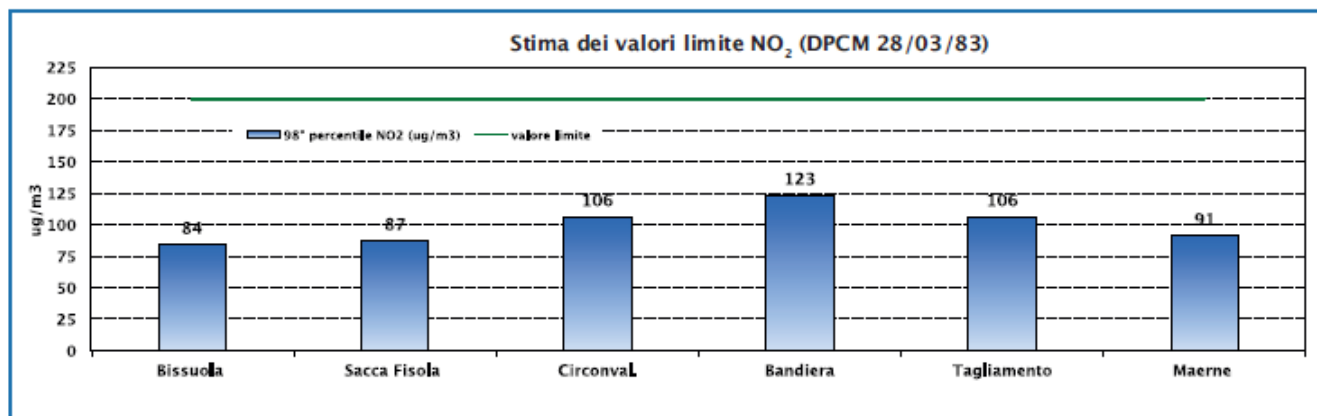


Figura 6-12 - Confronto del 98° percentile delle concentrazioni orarie di NO₂ con il valore limite anno 2008 (DPCM 28/03/83 e s.m.i.)

La concentrazione media annuale di NO₂ è risultata superiore al valore limite annuale per la protezione della salute umana, introdotto dal DM 60/02, sia per quanto riguarda il limite fissato per il 2008 che per quello da raggiungere entro il 1° gennaio 2010, presso le stazioni di via Circonvallazione ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$), via Fratelli Bandiera ($57 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e via Tagliamento ($46 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Figura 6-13).

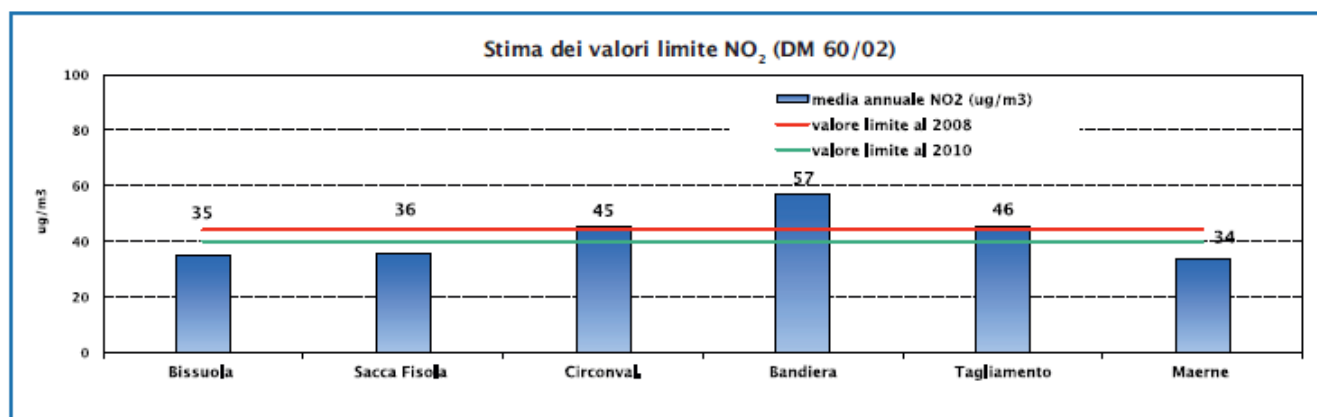


Figura 6-13 - Confronto della media annuale delle concentrazioni orarie di NO₂ con il valore limite annuale per la protezione della salute umana anno 2008 (DM 60/02)

Il biossido di azoto è una sostanza spesso responsabile di fenomeni di inquinamento acuto, cioè relativi al breve periodo. Tali episodi di inquinamento acuto sono stati evidenziati attraverso la quantificazione degli eventi di superamento della soglia di allarme e del valore limite orario per la protezione della salute umana di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare più di 18 volte per anno civile e da raggiungere al 1 gennaio 2010, entrambi introdotti dal DM 60/02. Questo inquinante presenta 1 giorno di superamento del valore limite orario ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) presso le stazioni di via Circonvallazione (26/11/2008), via Fratelli Bandiera (7/02/2008) e via Tagliamento (7/02/2008). Non è stato riscontrato alcun superamento dello stesso valore limite aumentato del margine di tolleranza previsto per l'anno 2008 ($220 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Non è stato inoltre riscontrato alcun superamento della soglia di allarme di NO_2 pari a $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Riguardo al valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi introdotto dal DM 60/02, esso è stato superato in tutte le stazioni della rete (Figura 6-14).

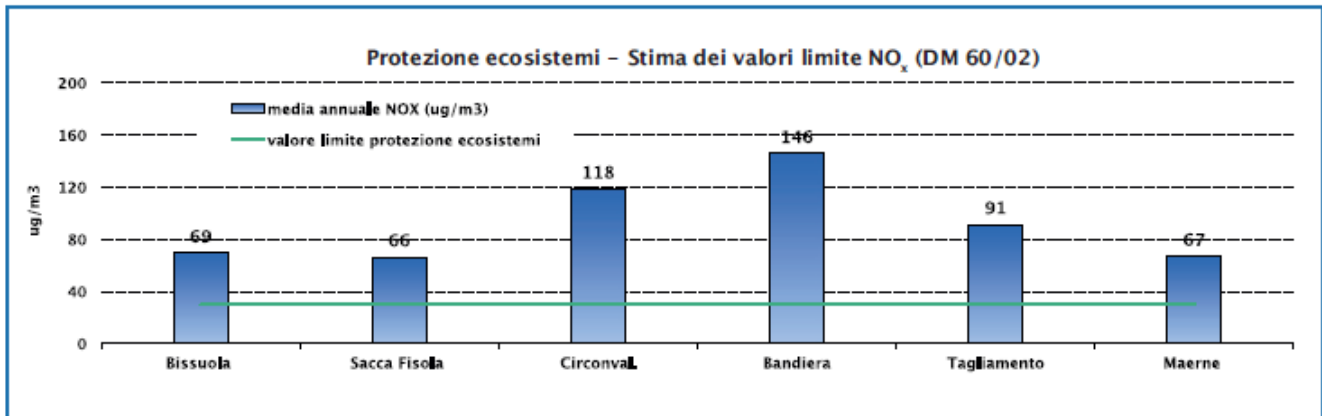


Figura 6-14 - Confronto della media annuale delle concentrazioni orarie di NO_x con il valore limite annuale di protezione degli ecosistemi anno 2008 (DM 60/02)

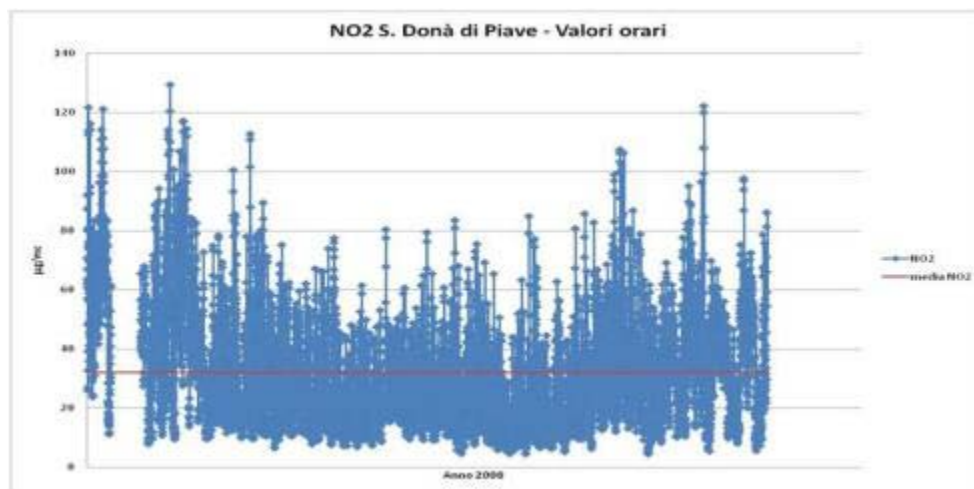


Figura 6-15-Grafico concentrazioni orarie NO_2 anno 2008 - stazione di S. Donà di Piave

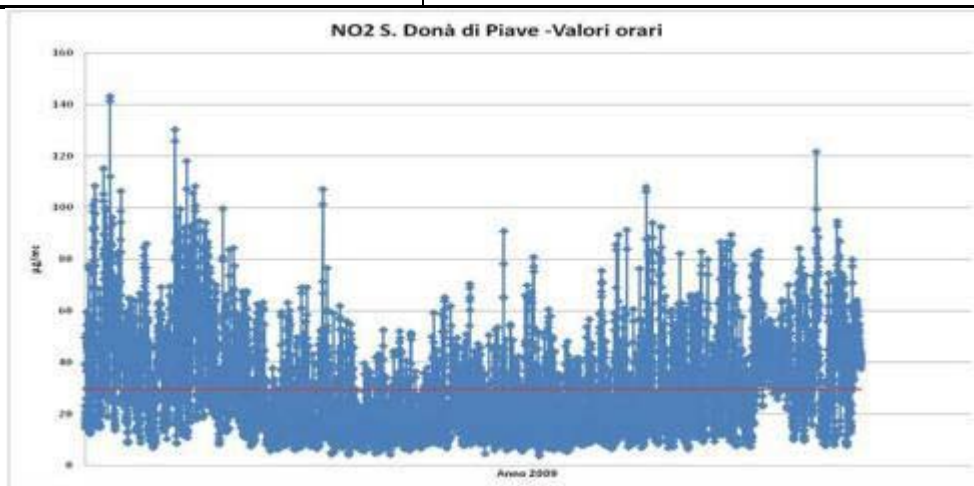


Figura6-16: Grafico concentrazioni orarie NO2 anno 2009 - stazione di S. Donà di Piave

Analizzando i valori di NO2 rilevati dalla centralina in esame, si osserva come anche per questo inquinante i livelli di concentrazione registrati sono ben più bassi dei limiti imposti dalla normativa vigente, che fissa il limite orario di tale inquinante a 250 µg/mc, da non superare per più di 18 volte in un anno. In particolare la centralina di S. Donà di Piave registra valori con una media annuale di 32 µg/mc nel 2008 e 30 µg/mc nel 2009. Dall'analisi dei dati registrati si evince che sia nell'anno 2008 che nell'anno 2009 non ci sono stati superamenti del limite orario di concentrazione di NO2.

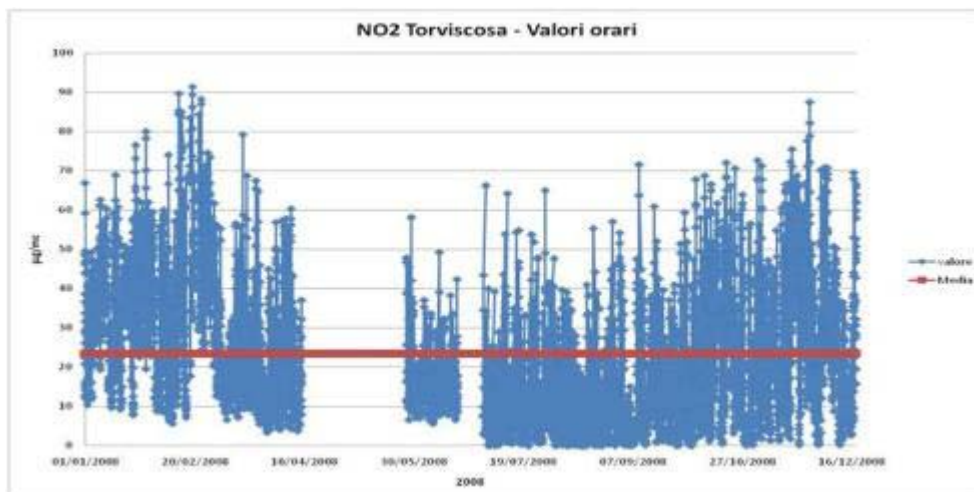


Figura 6-17 - Grafico concentrazioni orarie NO2 anno 2008 stazione di Torviscosa

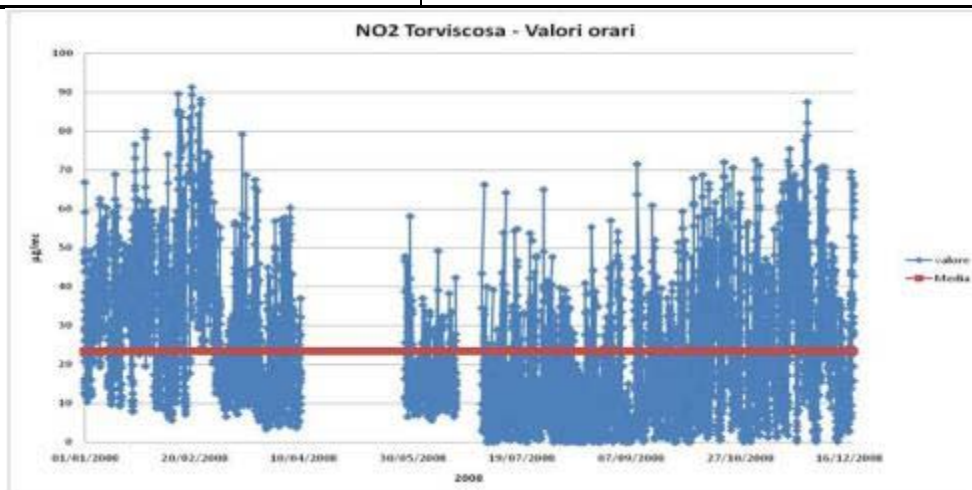


Figura 6-18 - Grafico concentrazioni orarie NO2 anno 2009 stazione di Torviscosa

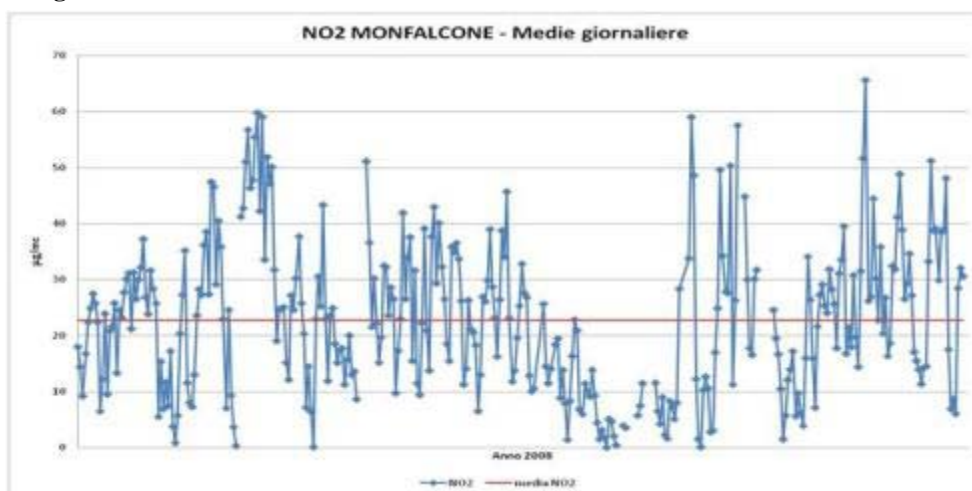


Figura 6-19 - Grafico concentrazioni medie giornaliere NO2 anno 2008- stazione di Monfalcone

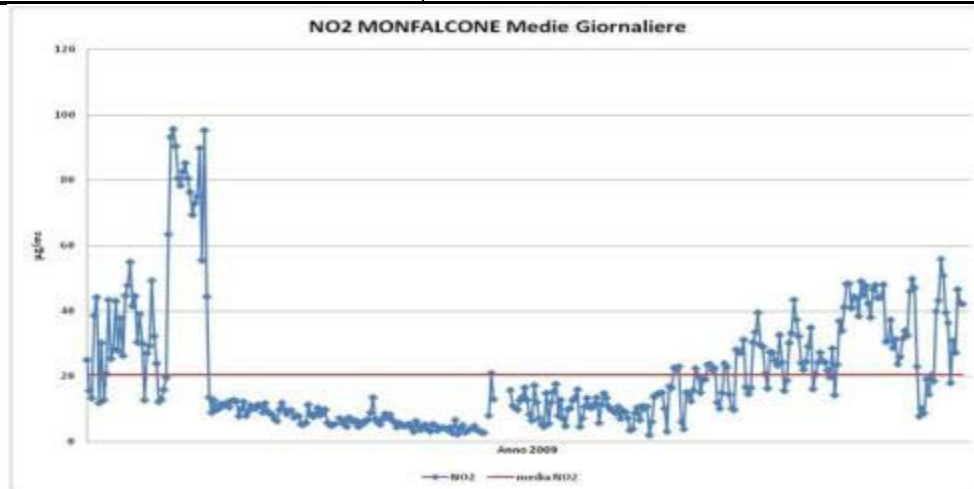


Figura 6-20 - Grafico concentrazioni medie giornaliere NO2 anno 2009- stazione di Monfalcone

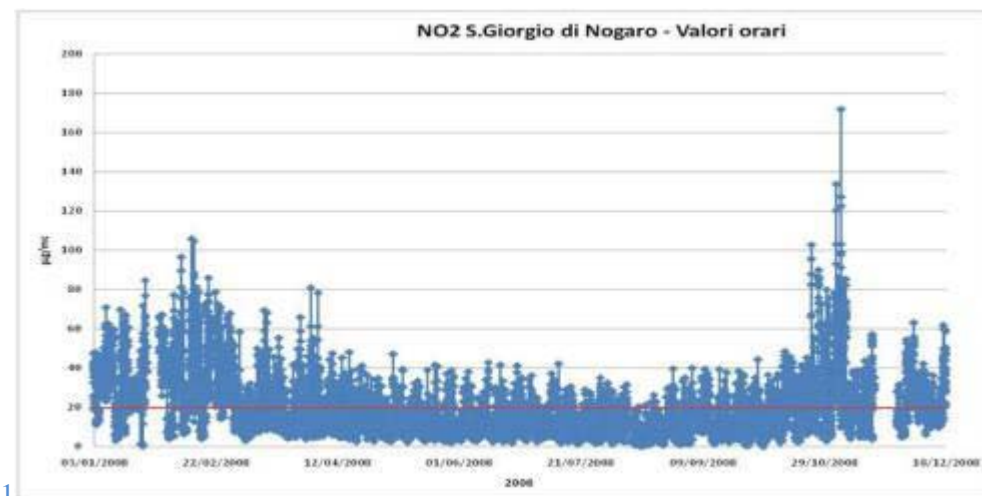


Figura 6-21 - Grafico concentrazioni orarie NO2 anno 2008 - stazione di S. Giorgio di Nogaro

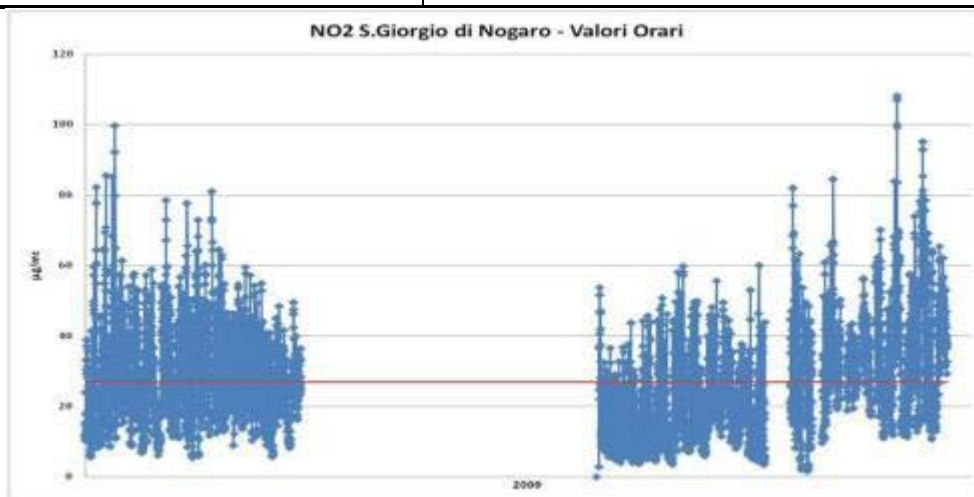


Figura 6-22 - Grafico concentrazioni orarie NO2 anno 2009- stazione di S. Giorgio di Nogaro

Analizzando i valori di NO2 rilevati dalle tre centraline in esame, si osserva come anche per questo inquinante i livelli di concentrazione registrati sono ben più bassi dei limiti imposti dalla normativa vigente, che fissa il limite orario di tale inquinante a 250 µg/mc, da non superare per più di 18 volte in un anno. In particolare la centralina di Torviscosa ha registrato una media annuale di 23 µg/mc nell'anno 2008 e 15 µg/mc nell'anno 2009, Monfalcone ha registrato un media annuale di 23 µg/mc nell'anno 2008 e 21 µg/mc nell'anno 2009, la centralina di S. Giorgio di Nogaro ha registrato una media annuale di 20 µg/mc nell'anno 2008 e 27 µg/mc nell'anno 2009.

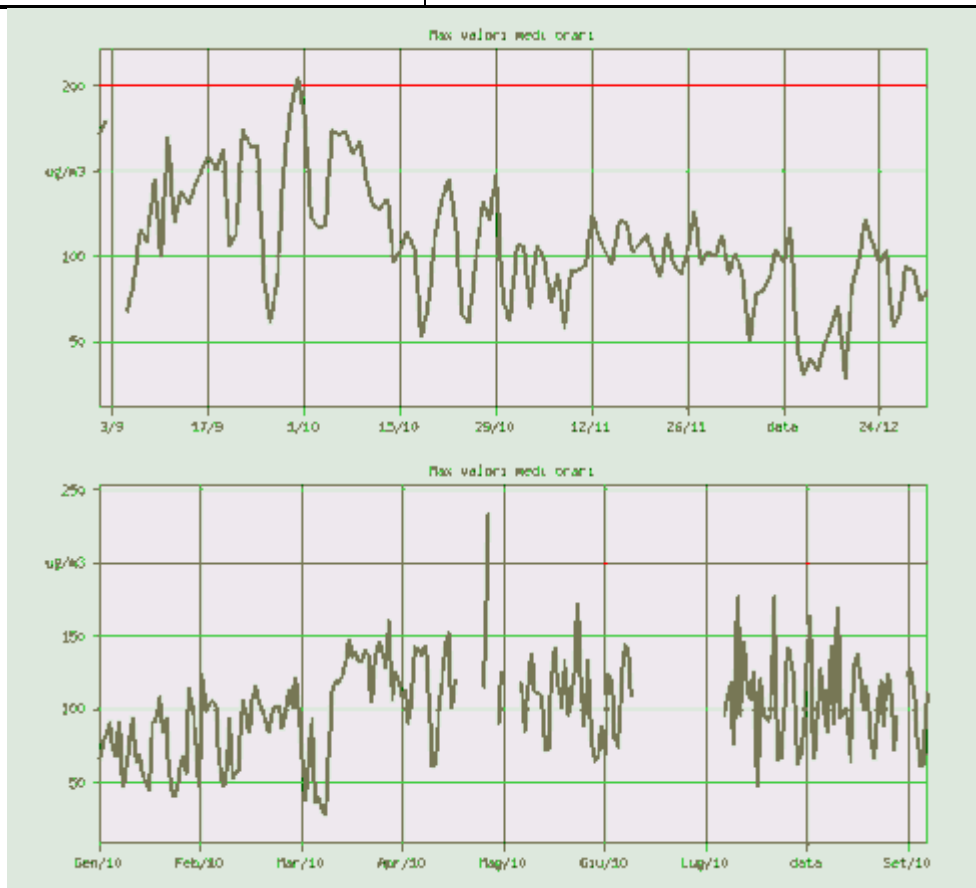



Figura 6-23 - Concentrazioni medie orarie di biossido d’azoto registrate a Trieste (fonte www.arpa.fvg.it). Nella figura in alto valori registrati dal 01/09/2009 al 31/12/2009, nella figura in basso dal 01/01/2010 al 07/09/2010

Le concentrazioni di NO₂ monitorate nella stazione di Trieste non evidenziano importanti superamenti del valore limite orario (periodo di mediazione 1 ora) di protezione della salute umana, definito pari a 200 µg/mc dal D.Lgs. n.155 del 13/08/2010, da non superare più di 18 volte nel corso dell’anno civile.

6.2 Ambiente idrico

6.2.1 Documenti di riferimento

TRATTA 1 MESTRE - AEROPORTO Marco Polo		
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 2	L34300R22RGSA000A001A	
Carta dell'idrologia superficiale e sotterranea (3 tav.)	L34300R22P5SA000A010-12A	1:5.000
TRATTA 2 AEROPORTO Marco Polo - PORTOGRUARO		
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 3	L34500R22RGSA000A001A	-
Carta geomorfologica (7 tav.)	L34500R69N5GE0003001-7A	1:5.000
TRATTA 3 PORTOGRUARO - RONCHI DEI LEGIONARI		

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 131 di 296
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 3			L34600R22RGSA000A001A		-	
Carta geomorfologica (8 tav.)			L34600R69N5GE0002001-8A		1:5.000	
TRATTA 4 RONCHI DEI LEGIONARI - TRIESTE						
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 2			L34400R22RGSA000P001A		-	
Carta geomorfologica (4 tav.)			L34400R69G5GE000001-4A		1:5.000	

6.2.2 Descrizione della componente

Data l'estensione dell'opera in progetto, il territorio attraversato è caratterizzato dalla presenza di diversi importanti bacini idrografici, che sono sinteticamente raffigurati in Figura 6-24. Tra di essi, vale la pena citare:

- il bacino Regionale scolante in Laguna Veneta;
- il bacino Regionale del Fiume Sile;
- la Pianura tra Livenza e Piave;
- il bacino Nazionale del Fiume Piave;
- il bacino Interregionale Lemene;
- il bacino del Fiume Tagliamento;
- il bacino dei tributari della Laguna di Marano-Grado;
- il bacino del Fiume Isonzo;
- il bacino del Fiume Timavo.



Figura 6-24 – Delimitazione dei bacini idrografici compresi tra la foce del Po e Trieste

Entrando nel merito delle principali caratteristiche idrologiche, la porzione di territorio attraversata dalla prima tratta funzionale (Mestre – Aeroporto) è percorsa da una fitta rete di corsi d’acqua naturali ed artificiali tutti scolanti nel corpo idrico di maggiore entità dell’area: la laguna di Venezia. Tali corsi d’acqua rappresentano una potenziale fonte di rischio, sia in ordine a problemi di allagamento (rischio idraulico) sia in ordine al trasporto di sedimenti e di inquinanti in laguna. Sono quindi stati oggetto nei secoli di importanti interventi: arginature, diversioni, regimazioni, ecc. I principali corsi d’acqua che attraversano l’area appartengono all’area tributaria della Laguna di Venezia. In particolare si riconoscono: il Brenta, il Sile, il Dese, lo Zero, il Musonello-Marzenego, il Musone Vecchio e il Naviglio Brenta.

La rete idrografica minore è molto fitta ed estesa; essa è legata essenzialmente alla bonifica agraria, che presuppone tutta una serie di canali (di vario ordine e dimensione) per lo scolo, naturale e artificiale delle acque e per l’irrigazione. Alcuni di questi corsi d’acqua sono stati costruiti ex novo dall’uomo per risolvere problemi di natura idraulica: è il caso del Taglio di Mirano, scavato per risolvere il problema delle piene del Musone, o del Taglio Novissimo, realizzato per la regimazione del Brenta. In genere i canali artificiali hanno un andamento rettilineo e non sono direttamente correlabili con l’andamento topografico.

quantità di acqua sotterranea data la notevole differenza di permeabilità che si riscontra: elevata nei terreni a monte e ridotta in quelli a valle.

In quest'area il reticolo idrografico naturale è particolarmente ridotto mentre è importante la presenza di una rete di canali per la distribuzione delle acque irrigue che consentono l'utilizzo di un territorio che per sua natura sarebbe abbastanza arido. Questi canali artificiali hanno vari punti di interconnessione con il reticolo idrografico naturale.

Il reticolo naturale è costituito dal Fiume Sile dai Fiumi Livenza e Piave e dal Fiume Lemene. Verso sud-ovest i corpi idrici principali sono tributari del Fiume Dese che immette le acque nella Laguna Veneta. Sono presenti inoltre, come già segnalato, numerosi canali artificiali.

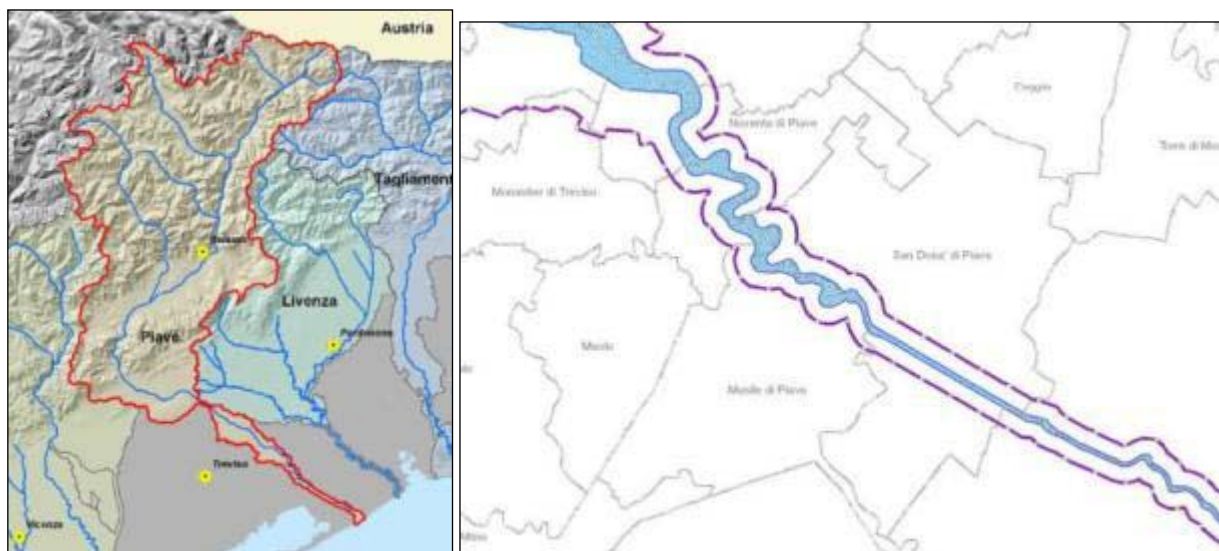


Figura 6-26 – A sinistra il Bacino del Fiume Piave, a destra l'ultimo tratto prima della foce.

Nella parte terminale del tracciato, in area friulana, l'area di interesse progettuale si inserisce nell'ambito di due sistemi fluviali principali: il Sistema del fiume Isonzo ed il Sistema del fiume Timavo.

Il primo nasce nelle Alpi Giulie in Slovenia e termina il suo corso, lungo 140 chilometri, tra le cittadine di Monfalcone ai piedi dell'altipiano carsico, e l'insulare Grado. Il corso dell'Isonzo nella parte che va dalla confluenza con il Torre e scende a sud fino al ponte sulla strada Monfalcone - Grado, è caratterizzato da estesi tratti di ghiaie e sabbie, visibili nei periodi di magra del fiume.

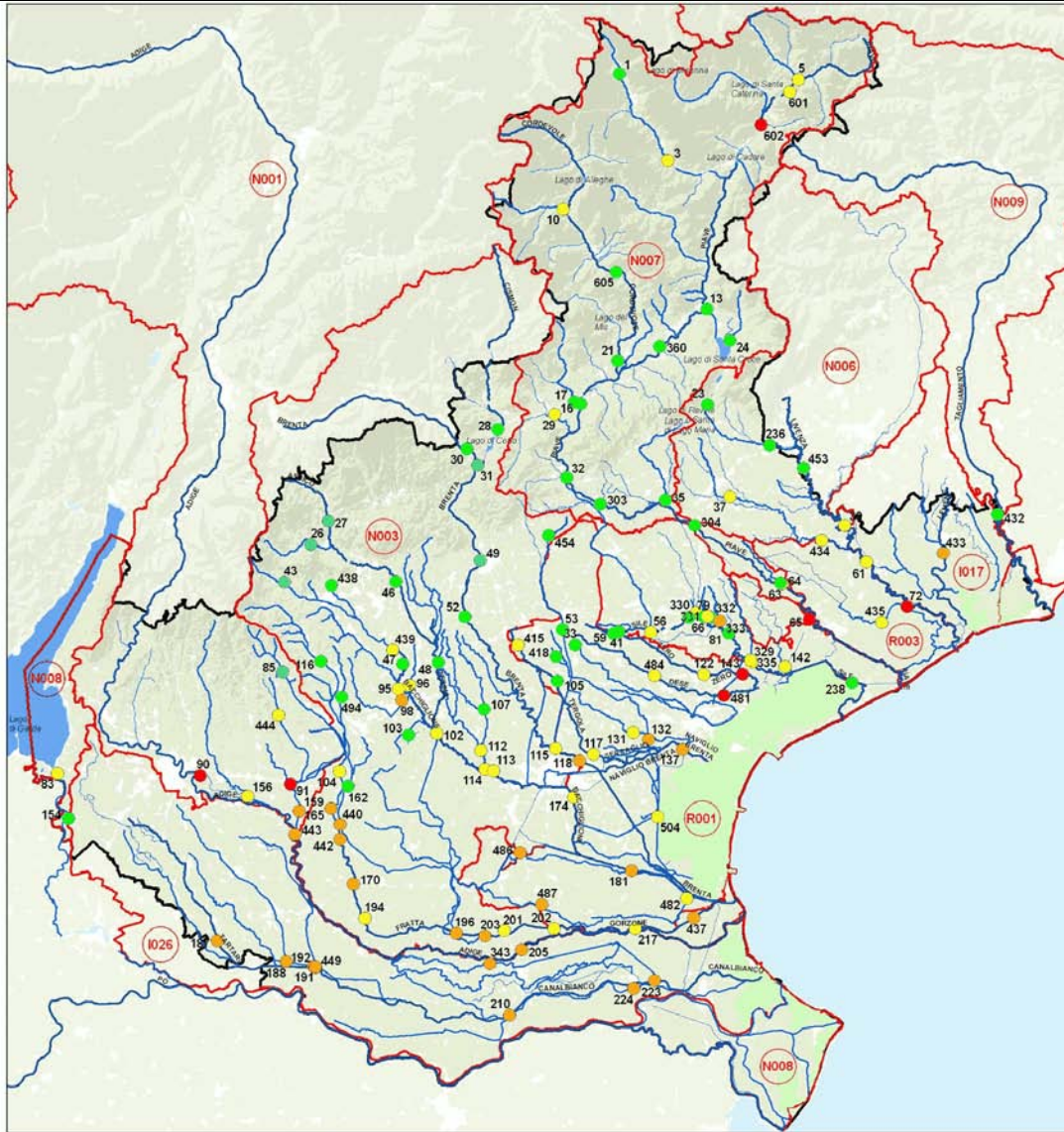


Figura 6-27 - Rappresentazione schematica del bacino del fiume Isonzo.

Il Timavo è un fiume che nasce, con il nome di Reka, sul gruppo del Nevoso (Snieznik, Croazia e Slovenia), attraversa la Slovenia e dopo 55 km di percorso scompare nelle voragini di San Canziano, per riapparire, dopo un tragitto sotterraneo di circa 40 chilometri, a nord di Duino (Trieste) attraverso tre bocche principali che hanno una portata media complessiva di 25 mc/sec.

L'idrografia di superficie, in questi settori, è strettamente legata ai litotipi affioranti nell'area e all'assetto tettonico della stessa. Sul substrato calcareo (predominante in questi settori), in particolare, la rete idrografica di superficie è molto scarsa se non del tutto assente a causa dell'elevata permeabilità per fratturazione che i terreni carbonatici presentano. E' qui che si sviluppa infatti una rete ipogea, con circolazione idrica sotterranea e con forme erosive e di deposito rappresentative della morfologia carsica. Se ne deriva che in questa area l'ambiente idrico superficiale e quello sotterraneo assumono uno stretto legame a causa degli intensi fenomeni carsici diffusi.

Per quanto riguarda gli aspetti qualitativi delle acque superficiali, si riportano nel seguito alcune considerazioni generali sullo stato delle qualità delle acque superficiali in territorio Veneziano, derivate dalle pubblicazioni di ARPAV.



Stato ambientale

Corsi d'acqua

Bacini idrografici

delle acque superficiali

● Elevato

— Corsi d'acqua significativi (D.Lgs. 152/2006)

N001 - Adige
N003 - Brenta - Bacchiglione
N006 - Isonza

Figura 6-28 - distribuzione delle classi di qualità delle Acque Superficiali sul territorio provinciale (elaborazione ARPAV).

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 137 di 296

In Figura 6-28 è riportata la distribuzione delle classi di qualità delle Acque Superficiali sul territorio provinciale di Venezia. In Figura 6-29 un grafico sintetizza quanto emerso dal Piano di Monitoraggio del 2008 in termini di qualità delle acque.

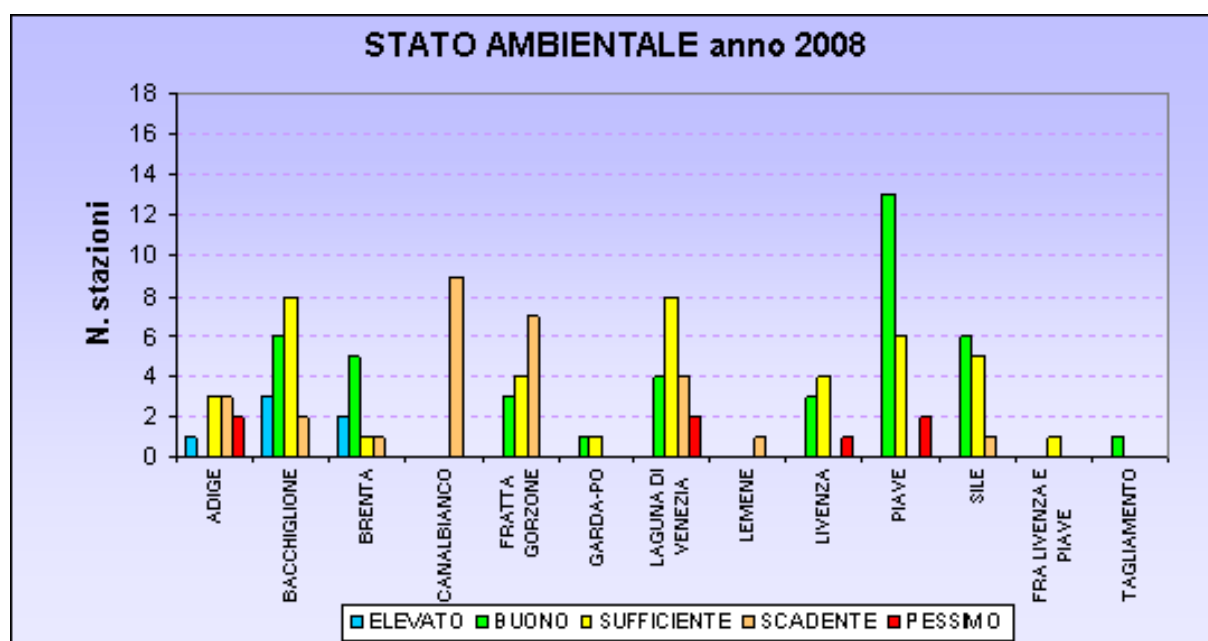


Figura 6-29 - sintesi dello stato qualitativo delle Acque Superficiali in Provincia di Venezia.

In particolare si può evincere come lo stato qualitativo *Elevato* si riscontri generalmente nei tratti montani di Brenta, Bacchiglione e Piave, oltre che e su alcuni loro affluenti. Lo stato *Buono* si ritrova lungo quasi tutto il corso del fiume Sile, nei tratti centrali del fiume Piave, nei tratti montani o pedemontani dei fiumi Livenza e Brenta, in alcuni tratti del Bacchiglione e in alcuni loro affluenti; negli ultimi anni inoltre è stato riscontrato anche nella stazione del fiume Tagliamento, in una stazione montana del fiume Adige e su alcuni suoi affluenti. I bacini della parte meridionale del Veneto sono invece più compromessi, presentandosi in stato *Sufficiente* oppure *Scadente*. La situazione più critica si rileva nel bacino del Fratta-Gorzone, per il quale la maggior parte dei tratti in stato *Scadente* fino al 2007 è da imputare al superamento del valore soglia per il parametro addizionale Cromo (20 µg/l ai sensi del previgente D.Lgs. 152/99 e 50 µg/l ai sensi del D.Lgs. 152/06). Altri casi di stato *Scadente* si rilevano in alcune stazioni del Bacino Scolante in Laguna di Venezia e nei tratti terminali dei grandi fiumi, e sono dovute non ai parametri chimici ma ai valori di IBE. Anche per le stazioni che presentano occasionalmente lo stato *Pessimo* l'attribuzione della classe di qualità è dovuta all'IBE, che indica una situazione di sofferenza della comunità biologica.

Se si vanno ad analizzare nel dettaglio i principali corsi d'acqua interessati dal progetto in esame e ricadenti in territorio veneto, risulta quanto segue.

Fiume Zero

La stazione 143 ha fatto registrare lo stato di "Sufficiente" solo nell'anno 2001, mentre negli altri anni lo stato ambientale è risultato "Scadente" e determinato dall'IBE. I punteggi dei macrodescrittori non evidenziano



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	138 di 296

RELAZIONE GENERALE

particolari criticità ma sono generalmente intermedi (ad eccezione di BOD5 e COD); l'obiettivo del raggiungimento dello stato di "Sufficiente" entro il 2008 e "Buono" entro il 2015 è subordinato alla verifica di quegli elementi che hanno portato alla determinazione della bassa classe di IBE.

Fiume Dese

La stazione 481, attiva dal 2002, ha evidenziato uno stato "Sufficiente" nel 2002 e "Scadente" nel 2003, 2004, 2005 e 2006. I punteggi dei macrodescrittori sono intermedi per tutti i parametri, senza evidenziare particolari fattori di criticità, mentre lo stato "Scadente" è stato determinato dall'IBE, e restano da verificare le cause che portano alla sofferenza della comunità biologica.

Fiume Sile

Il tratto SIL13 va dalle sorgenti del Fiume Sile alla confluenza del Canale Botteniga ed è rappresentato dalla stazione 41; lo stato ambientale dal 2000 al 2006 è sempre risultato pari a "Buono". Il successivo tratto SIL12 non è coperto da stazioni di monitoraggio. Proseguendo verso valle si ha la stazione 56, rappresentativa del tratto SIL11, che negli anni 2000 e 2001 ha presentato uno stato ambientale pari a "Sufficiente" con innalzamento a "Buono" nel 2002, con una corrispondenza tra i dati risultanti dal monitoraggio chimico e da quello biologico. Nell'anno 2003 invece lo stato ambientale è risultato pari a "Scadente", a causa del superamento della soglia per il parametro addizionale rame. Nel 2004, 2005 e 2006 lo stato ambientale è "Buono". Nel tratto SIL10 lo stato ambientale della stazione 66 ha presentato un miglioramento nel corso degli anni, passando da "Sufficiente" di 2000 e 2001 a "Buono" negli anni da 2002 a 2006, sia dal punto di vista chimico che biologico. Il tratto SIL09 è compreso tra la confluenza dei fiumi Botteniga e Limbraga, ed è rappresentato dalla stazione 79; presenta uno stato ambientale variabile tra "Sufficiente" e "Buono" (Buono nel 2005-2006) e in tutti i casi il passaggio alla classe inferiore è stato determinato dal LIM. I successivi tratti SIL08 e SIL07, che si estendono fino alla confluenza del Fiume Melma, non presentano stazioni di monitoraggio. Proseguendo verso valle con il tratto SIL06, dalla confluenza del Fiume Melma fino alla derivazione della canaletta Vesta, nella stazione 81 si evidenzia un passaggio dello stato ambientale da "Sufficiente" nel periodo 2000-2002 a "Buono" del 2003, 2004 e 2005 e di nuovo a "Sufficiente" nel 2006. La stazione 237, rappresentativa del tratto SIL05, non presenta dati relativi al monitoraggio biologico; l'analisi dei punteggi dei parametri macrodescrittori, senza evidenziare particolari fattori di criticità per la qualità delle acque, ha presentato una flessione. Il LIM era pari ad un livello 2 negli anni dal 2000 al 2002 e nel 2006; nel 2003 e 2004 è stato pari ad un livello 3. Si nota una diminuzione dei punteggi attribuiti a fosforo, BOD5 e ossigeno disciolto. Nel tratto SIL04, tra lo scarico del depuratore di Quarto d'Altino e la confluenza del Fiume Musestre, la stazione 329 è passata da "Sufficiente" negli anni 2000 e 2001 a "Buono" negli anni 2002 e 2003, per tornare a "Sufficiente" nel 2004 e 2005 e ancora a "Buono" nel 2006. Non si rilevano particolari fattori di criticità per la qualità delle acque. Il tratto successivo, fino alla confluenza della Piave vecchia, non presenta stazioni di monitoraggio per la qualità delle acque e pertanto non è possibile attribuire lo stato ambientale; nel tratto in esame si evidenzia la presenza di numerose derivazioni ad uso irriguo e dello scarico del depuratore di Quarto d'Altino (30.000 AE) considerato come la fine del tratto a monte. La stazione 238, che caratterizza il tratto SIL02, presenta dati di monitoraggio IBE solo nel 2003, 2004 e 2006; in questi tre anni lo stato ambientale è risultato rispettivamente "Scadente", "Sufficiente" e "Sufficiente". Il LIM è pari ad un livello 2; per N nitrico e ammoniacale si rilevano sempre punteggi intermedi ma nel tempo non si rilevano variazioni significative del LIM. Il tratto terminale SIL01 va dallo scarico del depuratore di Jesolo (185.000 A.E. durante la stagione estiva) alla foce del fiume e non è caratterizzato da stazioni di monitoraggio; si evidenzia la possibilità che lo scarico del depuratore possa influire sulla qualità delle acque.

Fiume Piave

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	139 di 296

RELAZIONE GENERALE

Al tratto PVE20, localizzato nella parte più a monte del corso d'acqua, non corrisponde alcuna stazione di monitoraggio e perciò non è associabile uno stato ambientale. Proseguendo verso valle, nel tratto successivo PVE19, è localizzata la stazione n. 6, che fa registrare uno stato ambientale "Sufficiente" negli anni 2000, 2002 e 2003, e "Buono" nel 2001 e 2004. Il tratto PVE18, immediatamente a valle della confluenza del Torrente Padola, non presenta una stazione di monitoraggio, perciò non è determinabile uno stato qualitativo. Nella stazione n. 8, che caratterizza il tratto PVE17, è stato determinato uno stato ambientale "Pessimo" nel 2000, imputabile all'IBE; Nel corso del 2001 e del 2002 c'è stato un miglioramento che ha comportato uno stato ambientale "Sufficiente", ma nel 2003 si è riscontrato un ulteriore peggioramento della classe di IBE che ha comportato uno stato ambientale "Scadente". Nel 2004 si è potuto determinare solo l'IBE, che è risultato in classe IV. Il tratto immediatamente a valle PVE16 inizia dall'emissione dal lago di Centro Cadore e non è associabile a nessuna stazione di monitoraggio. Il tratto PVE15, dove è localizzata la stazione ARPAV n. 358, risulta classificato con uno stato ambientale "Elevato". Il tratto PVE14 dalla confluenza del Torrente Maè alla confluenza del Rio Val di Frari (o del Molino) non risulta coperto da una stazione di monitoraggio. Nel caso del tratto PVE13, dove è localizzata la stazione di monitoraggio n. 13, nel corso del periodo 2001-2004 e nel 2006 lo stato ambientale è risultato "Buono", mentre nel 2000 addirittura "Elevato". Il tratto a valle, PVE12, fino alla confluenza del Torrente Rai, invece, non presenta stazioni di monitoraggio. Il tratto PVE11, rappresentato dalla stazione 19, presenta per tutto il periodo uno stato ambientale variabile tra "Elevato" e "Buono". In particolare nel 2000, 2002 e 2004 lo stato è risultato "Elevato", mentre nel 2001 e nel 2003 è risultato "Buono". Scendendo a valle, il tratto PVE10, dove è localizzata la stazione 360, è caratterizzato da uno stato ambientale "Buono" dal 2000 al 2006. Il tratto a valle, PVE09, che termina con la confluenza del Torrente Cordevole, non presenta stazioni di monitoraggio. Il tratto PVE08, dove è localizzata la stazione di monitoraggio n. 16, mostra uno stato ambientale "Buono" per tutto il periodo 2000-2004 e nel 2006. Il tratto a valle, PVE07, che termina con la confluenza del Torrente Sonna, non presenta stazioni di monitoraggio. Il tratto PVE06, dove è localizzata la stazione di monitoraggio n. 32, presenta uno stato ambientale che nel 2000 risultava "Elevato", poi "Buono" nel triennio successivo (2001-2003), di nuovo Elevato nel 2004, e Buono nel 2006. I tratti PVE04_A e PVE05, in cui si trovano rispettivamente le stazioni di monitoraggio n. 304 e 303, presentano uno stato ambientale "Buono" per tutto il periodo di monitoraggio (2000-2006). Il tratto a valle, PVE03, dove è localizzata la stazione di monitoraggio n. 64, inizia a monte dalla confluenza del Fosso Negrizia ed è caratterizzato da uno stato ambientale che nel 2000 risultava "Buono", nel biennio successivo "Sufficiente", nel 2003 "Scadente", e nel 2004, 2005 e 2006 "Sufficiente". Il tratto a valle, in prossimità della foce, PVE02, dove è localizzata la stazione n. 65, presenta per quasi tutto il periodo uno stato ambientale "Scadente" ("Sufficiente" nel 2006). Il tratto ancora più a valle, PVE01, non è coperto da stazioni di monitoraggio.

Fiume Livenza

Il primo tratto del Fiume Livenza è il LIV05, localizzato però all'esterno della Regione Veneto e pertanto privo di stazioni di monitoraggio ARPAV. Il tratto LIV04, rappresentativo del Fiume Livenza dall'ingresso nella Regione Veneto fino alla confluenza del Fiume Resteggia, è caratterizzato dalla stazione 453. Lo stato ambientale è sempre risultato "Buono", ad eccezione dell'anno 2001 per cui si è evidenziato un abbassamento a "Sufficiente". Il successivo tratto LIV03 con la stazione 39 ha presentato nella maggior parte dei casi uno stato ambientale "Sufficiente", determinato dal 2000 al 2002 e nel 2006 dal LIM, nel 2003 dall'IBE e nel 2004 da entrambi i criteri. Nel 2005 lo stato ambientale era "Buono". Proseguendo verso valle con il tratto LIV02 e la stazione 61, la situazione che si presenta è simile: lo stato ambientale è risultato pari a "Sufficiente" dal 2000 al 2003 e nel 2006. Nel 2004 e 2005 lo stato ambientale era "Buono". Il tratto terminale, dalla confluenza del Fiume Monticano alla foce, è rappresentato dalla stazione 72 che ha sempre fatto rilevare lo stato "Sufficiente".

Fiume Lemene

Il tratto LEM05 nella parte iniziale del Fiume Lemene tra l'ingresso in Regione Veneto e la confluenza del Fiume Reghena, non presenta stazioni di monitoraggio ARPAV. Il successivo tratto LEM03, che arriva fino alla confluenza del Fiume Maranghetto, è rappresentato dalla stazione 433: negli anni 2000 e 2001 la stazione presentava lo stato di "Buono", abbassandosi poi a "Sufficiente" negli anni dal 2002 al 2005 e a "Scadente" nel 2006. I tratti terminali LEM02 e LEM01 non presentano fino al 2006 stazioni di monitoraggio per la qualità delle acque, ma si evidenzia la presenza di aree intensamente coltivate sia in destra che in sinistra idrografica, che possono comportare un apporto di nutrienti di origine agricola nelle acque.

Per quanto riguarda la Regione Friuli Venezia Giulia, per il tramite dell'ARPA-FVG, ha installato una rete di monitoraggio in esercizio al 1 giugno 2009; la rete consta di 73 stazioni su fiumi e laghi (Figura 6-30), 10 stazioni per le acque di transizione a cui si aggiungono circa 15 stazioni poste in prossimità delle foci dei fiumi che sboccano in laguna e cinque stazioni poste all'interfaccia tra laguna di Marano e le acque marino - costiere.

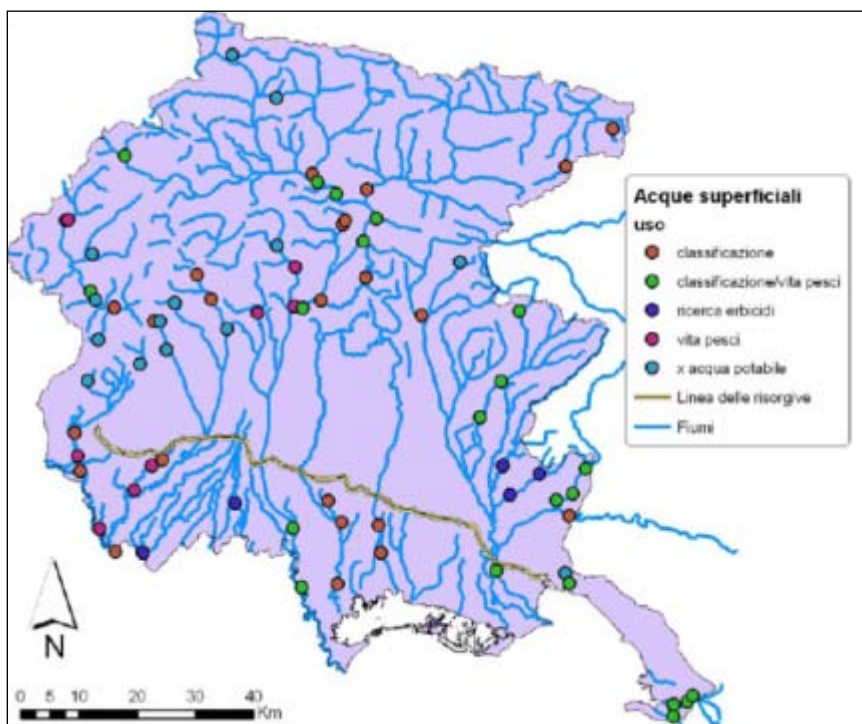


Figura 6-30 - Punti di analisi delle acque superficiali dolci interne

Nella tabella seguente si riportano le classificazioni di qualità dei fiumi interessati dal progetto ferroviario; si rileva un generale stato buono con locali casi di grado sufficiente (rami dei fiumi Cormo, Stella, Tagliamento) e scadente (rami dei fiumi Cormo e Tagliamento) (Tabella 6-1).


Tabella 6-1 - Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua interessati dal progetto in territorio friulano

Bacino	Fiume	Comune	Località	LIM	IBE	SECA	SACA
Cormo	Cormo	Castions di Strada	Paradiso	2	3	3	sufficiente
Cormo	Zellina	Carlino	ponte per S.Giorgio	2	4-3	4	scadente
Isonzo	Natisone	Pulfero	Stupizza	1	3	1	ottimo
Isonzo	Natisone	Cividale del Friuli	ponte del diavolo	2	2	2	buono
Isonzo	Natisone	Premariacco	Orsaria Leproso	2	2	2	buono
Isonzo	Torre	Nimis	zona industriale	1	1	1	ottimo
Isonzo	Isonzo	Gorizia	confine di stato	2	1	2	buono
Isonzo	Isonzo	Pieris	ponte SS 14	1	2	2	buono
Isonzo	Isonzo	Gorizia	Boschetta	2	2	2	buono
Isonzo	Isonzo	Farra d'Isonzo	ponte SS 351	2	2	2	buono
Isonzo	Isonzo	Savogna d'Isonzo	Rupa	2	2	2	buono
Stella	Stella	Bertiolo	Sterpo	2	2	2	buono
Stella	Stella	Rivignano	Arlis	2	2	2	buono
Stella	Stella	Precenicco	ex darsena	2	3	3	sufficiente
Tagliamento	But	Tolmezzo	Caneva	1	2	2	buono
Tagliamento	Fella	Venzone	stazione Carnia	1	2	2	buono
Tagliamento	Tagliamento	Forni di Sopra	sorgente	1	2	2	buono
Tagliamento	Tagliamento	Tolmezzo	ponte Avons	1	2	2	buono
Tagliamento	Tagliamento	Amaro	casello ferroviario	2	4-3	4	scadente
Tagliamento	Tagliamento	Gemona	Ospedaletto	1	2	2	buono
Tagliamento	Tagliamento	Ragogna	ponte di Pinzano	1	2	2	buono
Tagliamento	Tagliamento	Varmo	ponte di Madrisio	1	3	3	sufficiente
Tagliamento	Tagliamento	Latisana	ponte ferroviario	1	3-2	3	sufficiente
Tagliamento	Venzonassa	Venzone	a monte SS	1	1	1	ottimo
Timavo	Timavo	Duino Aurisina	Randaccio	2	2	2	buono

6.3 Suolo e sottosuolo

6.3.1 Documenti di riferimento

TRATTA 1 MESTRE - AEROPORTO Marco Polo		
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 3	L34300R22RGSA000A001A	-
Carta dell'uso del suolo (3 tav.)	L34300R22P5SA000A001-3A	1:5.000

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 142 di 296
Carta geolitologica (3 tav.)				L34300R69G5GE0001001-3A	1:5.000	
Carta geomorfologica (3 tav.)				L34300R69G5GE0003001-3A	1:5.000	
TRATTA 2 AEROPORTO Marco Polo - PORTOGRUARO						
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 4				L34500R22RGSA000A001A	-	
Carta geologica con ubicazione delle indagini e profilo geologico (14 tav.)				L34500R69N5GE0001001-14A	1:5.000	
Carta idrogeologica (7 tav.)				L34500R69N5GE0002001-7A	1:5.000	
Carta geomorfologica (7 tav.)				L34500R69N5GE0003001-7A	1:5.000	
Carta dell'uso del suolo ad orientamento vegetazionale (6 tav.)				L34500R22N4SA000A013-18A	1:10.000	
TRATTA 3 PORTOGRUARO - RONCHI DEI LEGIONARI						
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 4				L34600R22RGSA000A001A	-	
Carta geologica con ubicazione delle indagini e profilo geologico (13 tav.)				L34600R69N5GE0001001-13A	1:5.000	
Carta geomorfologica (8 tav.)				L34600R69N5GE0002001-8A	1:5.000	
Carta idrogeologica (8 tav.)				L34600R69N5GE0003001-8A	1:5.000	
Carta dell'uso del suolo ad orientamento vegetazionale (6 tav.)				L34600R22N4SA000A013-18A	1:10.000	
TRATTA 4 RONCHI DEI LEGIONARI - TRIESTE						
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 3				L34400R22RGSA000P001A	-	
Carta geologica (4 tav.)				L34400R69G4GE000001-4A	1:10.000	
Carta idrogeologica (4 tav.)				L34400R69G4GE000001-4A	1:10.000	
Carta geomorfologica (4 tav.)				L34400R69G5GE000001-4A	1:5.000	
Carta dell'uso del suolo (8 tav.)				L34400R22P5SA000G001-8A	1:5.000	

6.3.2 Inquadramento geologico

L'area interessata dal progetto in esame (da Venezia a Ronchi) è ascrivibile, dal punto di vista geologico, alla pianura veneto – friulana. Le caratteristiche delle unità geologiche della pianura veneto-friulana sono intimamente legate agli elementi geomorfologici riconoscibili in superficie. Complessivamente, sono il prodotto dei processi deposizionali ed erosivi attuatisi tra il Pleistocene finale e l'Attuale.

La pianura veneto-friulana rappresenta la superficie del riempimento di età terziaria e quaternaria di un bacino deposizionale che è situato all'estremità nordorientale della microplacca adriatica. Si tratta dell'avampaese condiviso fra il settore orientale delle Alpi meridionali e gli Appennini settentrionali. La prima corrisponde ad una catena a *thrust* sud-vergenti sviluppatasi a partire dal Paleogene, mentre la seconda è una catena a *thrust* con vergenza nord-orientale formatasi dal Neogene (Massari, 1990; Doglioni, 1993).

Il fronte alpino più meridionale è sepolto sotto la piana alluvionale pedalpina, mentre nel settore più orientale, quello friulano, alcuni dei sovrascorrimenti più esterni affiorano in parte nel mezzo della pianura friulana, creando alcuni terrazzi tettonici sollevati di pochi metri vicino a Udine (Zanferrari et al., 2008; Fontana, 2006). Il settore più meridionale della pianura veneta, invece, è stato influenzato fin dal Miocene superiore dall'attività di espansione verso nord dell'avampaese appenninico, i cui *thrust* più esterni si trovano sepolti al di sotto dell'attuale corso del fiume Po. L'influenza della tettonica appenninica ha provocato un *tilting* con immersione verso sud che viene sentito fino alla zona di Venezia (Carminati et al., 2003). La subsidenza indotta dal carico tettonico dell'Appennino

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 143 di 296

settenzionale ha prodotto oltre metà dell'abbassamento verificatosi nell'area della laguna veneta nel Pleistocene, ossia circa 500 m (Carminati et al., 2003; Barbieri et al., 2007).

Tuttora i ratei di subsidenza media annua calcolati sugli ultimi 125.000 anni indicano che tutta la pianura costiera veneto-friulana è in subsidenza, ma i valori manifestano un netto trend procedendo dalla zona friulana verso quella padana. In particolare, mentre il tasso di affondamento nella bassa pianura tra Tagliamento e Livenza è di circa 0,45 mm/a, tra Livenza e Venezia è di 0,5-0,6 mm/a e aumenta poi notevolmente a sud di Chioggia, dove supera anche 1 mm/a (Ferranti et al., 2006; Antonioli et al., in stampa).

Fra le varie faglie con andamento NNW-SSE rappresentate in numerose pubblicazioni, il recente lavoro di rianalisi ha documentato l'importanza della faglia Schio-Vicenza anche durante il Quaternario, mentre gran parte degli altri lineamenti con simile andamento sembrano aver avuto una scarsa attività, che in genere non ha dislocato la base del Pleistocene (Tosi et al., 2007a).

Oltre alle deformazioni tettoniche, l'evoluzione plio-quadernaria è stata fortemente influenzata dall'evento Messiniano (circa 5 milioni di anni fa) che, in risposta all'abbassamento del livello del Mediterraneo, causò l'emersione dell'area e l'azione di notevoli processi erosivi fluviali. Questi portarono alla riorganizzazione del reticolo fluviale e diedero origine a molte delle principali valli alpine e delle maggiori depressioni esistenti nel substrato della pianura. Tali elementi hanno poi guidato la sedimentazione marina pliocenica e quella marina e alluvionale quadernaria.

L'aspetto della pianura veneto-friulana è fortemente legato all'evoluzione tardo pleistocenica e olocenica dei fiumi alpini Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta e Adige. Essi hanno infatti ripetutamente cambiato percorso a valle del loro sbocco montano interessando aree molto ampie, fino a coprire migliaia di kmq. Si sono così formati sistemi sedimentari, allungati fino al mare, che in pianta presentano una morfologia a ventaglio, mentre nelle tre dimensioni possiedono una forma simile a un cono appiattito; tali sistemi, un tempo genericamente descritti come conoidi (ad es. Comel et al., 1982; Castiglioni, 1999; Castiglioni & Pellegrini, 2001), ora sono definiti come megafan alluvionali (Fontana et al., 2004; 2008; Mozzi, 2005; Fontana, 2006).

Nell'area veneta e friulana, soprattutto a est del Naviglio Brenta, i diversi tratti di pianura costruiti dai maggiori fiumi sono ben distinguibili anche nella bassa pianura, dove i sedimenti sono essenzialmente fini e il gradiente topografico è compreso tra il 3-0,5%. La separazione tra i vari bacini deposizionali si fonda su dati geomorfologici, stratigrafici, pedologici e mineralogici (Bondesan & Meneghel, 2004; Fontana et al., 2004; ARPAV, 2005; Mozzi, 2005; Fontana, 2006). Nell'insieme, questi corpi sedimentari presentano quindi una evidente continuità spaziale dallo sbocco vallivo fino alle zone costiere e mostrano forme complessivamente "a ventaglio". Tuttavia, la loro notevole estensione areale, i limitati gradienti topografici presenti nella bassa pianura, la caratteristica selezione granulometrica dei sedimenti che da monte a valle passano da ghiaie a sabbie, limi e argille, li rendono piuttosto diversi dai classici conoidi alluvionali descritti in letteratura, caratterizzati invece solo da sedimenti grossolani (Bull, 1977; Kelly & Olsen, 1993; Stainstreet & McCarthy, 1993; Oguchi & Ohomori, 1994). Quindi, il termine "conoide", in senso stretto, descrive bene le porzioni prossimali di questi sistemi alluvionali, cioè l'alta pianura, ma è ambiguo nel definire l'intera struttura deposizionale. Pare invece più adeguato il raffronto con i cosiddetti megafan alluvionali descritti originariamente nell'area pede-himalayana. Infatti il settore pianiziale dell'Italia nord orientale presenta varie similitudini con il sistema pede-Himalayano dove è stato introdotto per la prima volta il termine megafan. Tale vocabolo, traducibile in italiano come "megaconoide", è correntemente utilizzato nella letteratura scientifica internazionale soprattutto nelle ricerche stratigrafiche, geomorfologiche e di geologia del Quaternario riguardanti le zone di avampaese delle catene a *thrust*, dove esistono sistemi deposizionali "a ventaglio" con estensione areale compresa tra 1.000-50.000 kmq (per una bibliografia specifica si veda Fontana, 2006; Fontana et al., 2008). Rispetto agli altri megafan descritti in letteratura, quelli della pianura veneto-friulana si

distinguono per avere dimensioni relativamente piccole, essendo compresi tra 1000 e 2 500 kmq (Fig. 2b). Vi sono anche alcuni sistemi alluvionali, come quelli dei torrenti Cellina e Meduna, che si esauriscono nell'area pedemontana e sono costituiti da depositi ghiaiosi in tutto il loro sviluppo. Una situazione particolare è rappresentata dal sistema del Piave di Montebelluna che, pur presentando caratteristiche di "conoide", costituisce in realtà il solo settore affiorante di un megafan la cui sezione distale è stata sepolta successivamente dai sedimenti del Brenta (Bondesan et al., 2002b; Mozzi, 2005). Esistono inoltre dei sistemi compositi, formati dall'azione combinata di più fiumi di una certa importanza, come nel caso dell'Isonzo-Torre e del Monticano-Cervada-Meschio e degli scaricatori glaciali dell'anfiteatro di Vittorio Veneto. Con alcune differenze tra il settore padano e quello veneto-friulano, altri megafan sono riconoscibili lungo tutto il versante alpino della pianura padana, pur se definiti "conoidi alluvionali" in letteratura (Cremaschi, 1987; Guzzetti et al., 1997; Marchetti, 2001; Castiglioni & Pellegrini, 2001).

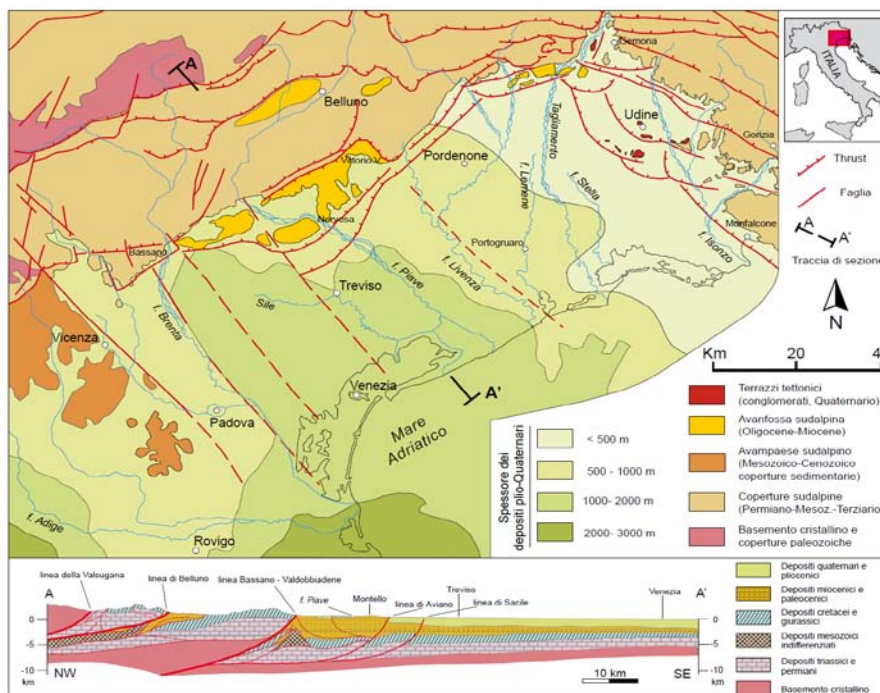


Figura 6-31 - Schizzo geologico strutturale della pianura veneto-friulana , con profilo geologico del settore centrale (Fonte: Le Unità Geologiche della Provincia Di Venezia – 2008)

Nel sottosuolo sono probabilmente presenti in successione verticale diverse generazioni di megafan e fan-delta che potrebbero presentare forma, estensione, direzione media e valori di inclinazione anche molto differenti rispetto a quelli attualmente visibili in superficie. Dallo studio della distribuzione delle ghiaie nei primi 100 m del sottosuolo si può però notare la stabilità delle zone di apice, in genere coincidenti con i principali sbocchi vallivi attuali (Stefanini & Cucchi, 1977; Dal Prà et al., 1977).

Da notare, inoltre, che nella zona di interdigitazione tra i maggiori megafan esistono i più importanti corsi di risorgiva o di risorgenza carsica che con i loro sistemi hanno occupato quindi le aree depresse d'interfluvio.

È questo il caso dei fiumi Stella (tra megafan di Cormo e Tagliamento), Livenza (tra megafan di Tagliamento e Piave), Sile (tra megafan di Piave e Brenta) e Bacchiglione (tra megafan del Brenta e piana dell'Adige).

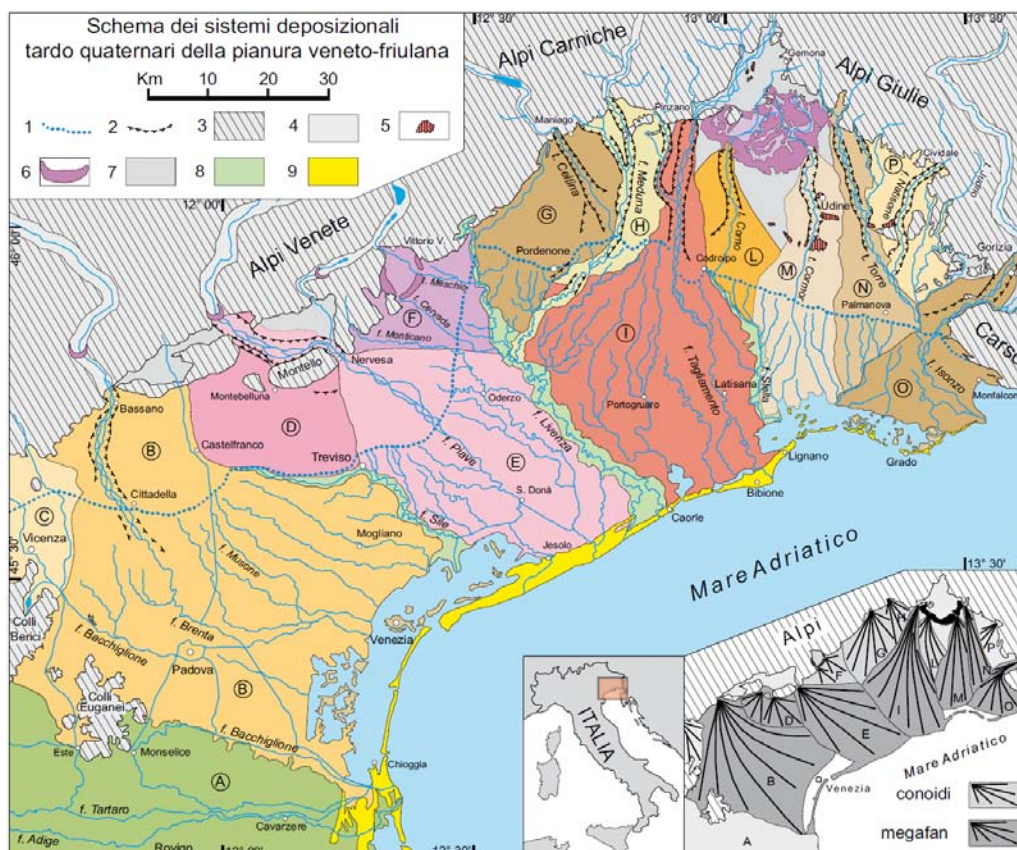


Figura 6-32 -Schema dei sistemi deposizionali tardo quaternari della pianura veneto-friulana (modificato da Fontana et al., 2008). Nel riquadro in basso a destra uno schizzo semplificato dei conoidi e megafan. Simboli: 1) limite superiore delle risorgive; 2) orlo di terrazzo fluviale; 3) aree montuose e collinari; 4) principali valli alpine; 5) terrazzi tettonici; 6) cordoni morenici; 7) depositi di interconoide e delle zone intermontane; 8) depositi dei principali fiumi di risorgiva; 9) sistemi costieri e deltizi. Lettere: (A) pianura dell'Adige, (B) megafan del Brenta, (C) conoide dell'Astico, (D) megafan di Montebelluna, (E) megafan di Nervesa, (F) conoide del Monticano-Cervada-Meschio, (G) conoide del Cellina, (H) conoide del Meduna, (I) megafan del Tagliamento, (L) conoide del Corno, (M) megafan del Cormo, (N) megafan del Torre, (O) megafan dell'Isonzo, (P) conoide del Natisone.

La porzione terminale del tracciato (da Ronchi a Trieste) ricade all'interno del Carso.

L'area del Carso classico (Carso triestino ed isontino) è l'area carsica per eccellenza, ove affiorano calcari cretacei e terziari molto carsificabili e carsificati che danno luogo a tutte le forme carsiche epigee ed ipogee possibili, con densità, ampiezza e tipologia tali da aver fatto dell'area il simbolo universale delle fenomenologie carsiche.

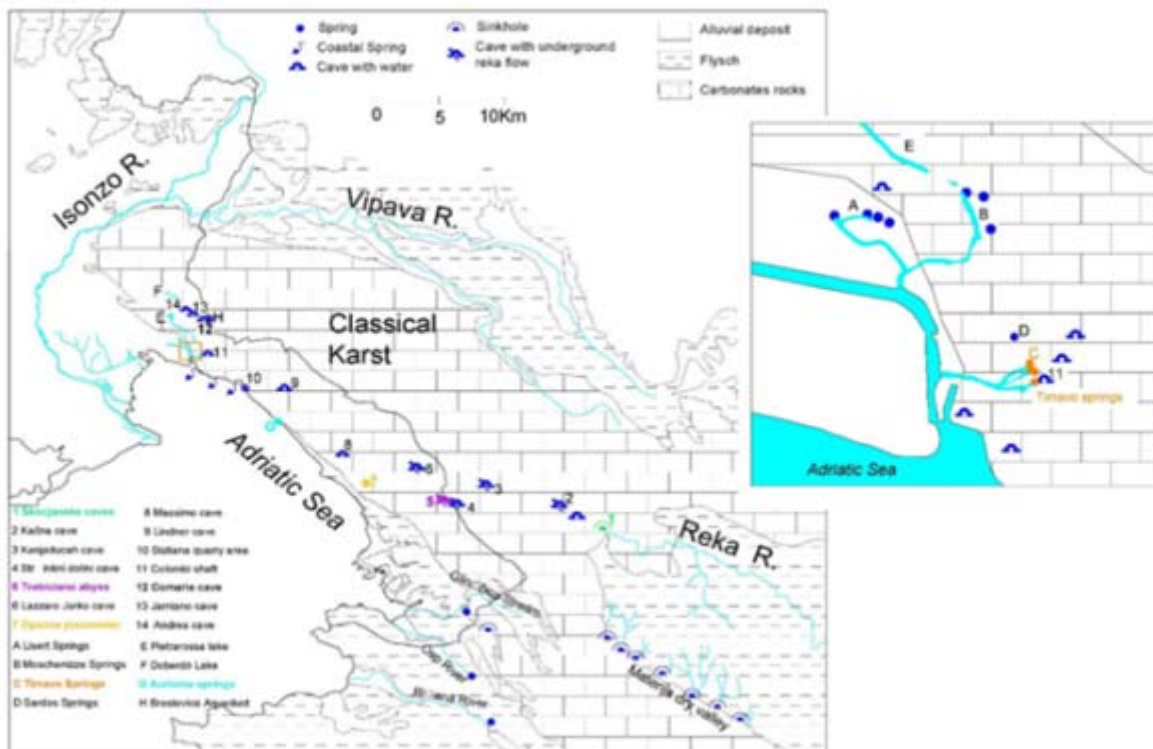


Figura 6-33 - Schema idrogeologico del Carso Classico con i punti acqua

Il Carso triestino è in evoluzione da più di 10 milioni di anni e le originali morfologie superficiali sono di difficile riconoscimento: l'antica superficie d'abrasione si è evoluta in una serie di polje ad orientazione dinarica che conseguentemente all'abbassamento della superficie di base si sono evoluti in un plateau su cui si sono impostate numerose doline di dissoluzione e di crollo. Le morfologie carsiche superficiali, così come oggi si possono osservare sono il risultato predominante dei condizionamenti litologici ed in parte minore di quelli tettonico - strutturali; infatti la massima pendenza della stratificazione e le intersezioni dei "piani aperti" per cause tettoniche, non sembrano avere risultanze sulle morfologie superficiali, mentre ne hanno su quelle ipogee. Le cavità preservano rare morfologie primarie, modificate da depositi di riempimento, crolli, concrezioni di tutti i tipi, che a loro volta nascondono approfondimenti per variazioni del livello di base ed adattamenti ai movimenti tettonici. A tale proposito, nell'intero territorio del Carso, tre sono le cavità più interessanti, tutte in verità ben lontane dal tracciato ferroviario della tratta ferroviaria in esame. Di esse, la Grotta C. Skilan si apre nei pressi di Basovizza, è ancora in esplorazione ed ha almeno 6 km di sviluppo per 380 m di profondità, pressoché coincidente con il livello del mare tanto che recentemente vi è stata ubicata una stazione di monitoraggio delle acque di fondo. Altre cavità particolari dal punto di vista geomorfologico sono la Grotta G. Savi, 4 km di gallerie e sale in destra del T. Rosandra, e la Grotta Impossibile, vasta cavità complessa con gallerie e sale di ampiezza veramente notevole, una rete di gallerie e pozzi di dimensioni minori per complessivi circa 2 km, scoperta durante i recenti lavori di costruzione della galleria autostradale a doppia canna Cattinara – Padriciano della Grande Viabilità Triestina (SS 202).

Ben 3087 sono le cavità note e catastate nel Carso italiano. La loro ubicazione, le loro caratteristiche, le piante e gli spaccati sono raccolti presso il Catasto Regionale delle Grotte della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia (Assessorato Pianificazione e Territorio). Dal Catasto sono stati ricavati tutti i dati cartografici e le informazioni

riportati nel presente studio. Si ricorda a questo proposito che le cavità hanno due numeri di catasto, il primo è quello regionale, attribuito negli anni '60 in seguito alla attivazione del Catasto Regionale del FVG, il secondo è quello ereditato dal Catasto Grotte d'Italia, avviato nel 1920 e interrotto dopo la guerra (la sigla VG significa Venezia Giulia).

Non tutte le cavità hanno lo stesso spessore e la medesima importanza, alcune sono particolari per la loro profondità, altre per le dimensioni, altre per la lunghezza: solamente 140 sono le cavità a sviluppo planimetrico significativo (dimensioni suborizzontali maggiori di 100 metri), solamente 630 sono i pozzi più profondi di 20 metri. Alcune cavità tuttavia hanno dimensioni o sviluppo considerevole, considerato anche che lo spessore della compagine calcarea al di sopra del livello mare non è superiore ai 350 metri.

Differenti da luogo a luogo sono le caratteristiche morfologiche epigee lungo la fascia soprastante il tracciato, tanto quelle legate alle "grandi forme" (doline, uvala, polje) quanto quelle dipendenti dalle "piccole forme" (karren, kamenitze, campi solcati, ecc.). Ciò essenzialmente per la diversità delle litologie caratterizzanti la superficie e per il loro diverso assetto strutturale.

Le morfologie superficiali sono state analizzate solamente per quel che concerne il loro significato in profondità, cioè per ipotizzare il tipo e l'entità della carsificazione ipogea. Si ricorda infatti che ad una dolina di dissoluzione in genere corrisponde un sistema ipogeo di inghiottitoi solitamente intasati da argille e depositi terroso-detritici, mentre ad una dolina di crollo corrisponde in genere un vano di dimensioni variabili (da subverticale a pozzo a suborizzontale a galleria) completamente (o in parte) riempito da materiale di crollo misto a detrito ed argille.

Ad un campo di "grize", il tipico pietrisco carsico, corrisponde di solito un carsismo ipogeo "diffuso", ai campi solcati un carsismo "concentrato".

Nel Carso il carsismo è da considerare relativamente maturo, con forme che risultano il prodotto di un'evoluzione durata per lo meno una decina di milioni di anni.

Ne consegue che tanto in superficie quanto in profondità sono presenti contemporaneamente forme giovanili e forme mature. Si può, in linea di massima considerare che la superficie, dall'inizio dell'incarsimento ad oggi, si sia abbassata per dissoluzione complessivamente di alcune centinaia di metri, che il livello di base delle acque sia oscillato più volte e che sia stato, anche per tempi considerevoli, almeno 300/200 metri più basso dell'attuale, infine che il clima sia considerevolmente mutato più volte.

Per sintetizzare e concludere, gli scavi di progetto possono interessare le seguenti tipologie di elementi del sistema carsico:

- **cavità** (solitamente pozzi, più raramente gallerie) i cui tratti superiori possono essere interessati da materiale instabile,
- **cavità** (pozzi o gallerie) parzialmente o completamente riempite da materiale eterogeneo da plastico a cementato.
- **galleria semplice senza approfondimento in roccia**, con forma subarrotondata e andamento suborizzontale. Le dimensioni del tubo possono andare da pochi metri di diametro fino a 20-30 metri; può presentarsi completamente vuota o riempita da depositi \concrezioni \crolli.
- **galleria semplice con approfondimento a forra**. L'approfondimento in genere ha larghezza di pochi metri (2/3 prevalenti con rari casi di 10/20) e altezza da 5 m alle decine di metri (caso limite 70-80 m). Può presentarsi la variante completamente vuota o completamente riempita da depositi \concrezioni \crolli.

- *galleria semplice con approfondimento avvenuto in più fasi* (riempimento e svuotamento) e fenomeni di instabilità della volta della galleria.
- *pozzo semplice*. Non c'è presenza di riempimenti tranne che di detrito al fondo rilevabile del pozzo. Le dimensioni sono tra le più varie (solitamente un po' allungata lungo la frattura condizionante), con profondità dai 20 ai 150 m, larghezza da pochi metri ad un massimo 15-20 m.
- *pozzo complesso*. Si tratta di una associazione di pozzi semplici disposti in sequenza (spesso lungo la direzione di una o due fratture).
- *pozzo semplice completamente riempito* da materiale detritico \ concrezione \ argille, con eventuale presenza di materiale sospeso.
- *dolina di crollo completamente riempita* da materiale detritico \ argille \ materiale di concrezione.
- *dolina di crollo con inghiottitoio/i* parzialmente riempito/i da materiale detritico \ argille \ concrezione.
- *dolina di crollo con gallerie* laterali o caverna.

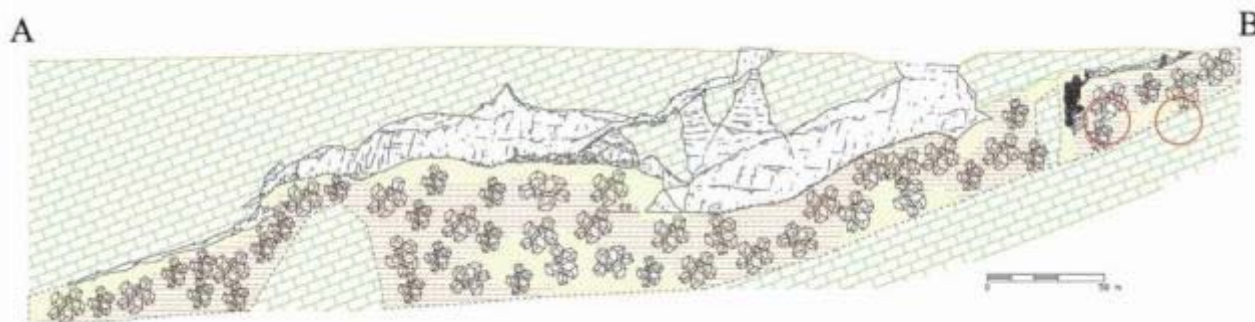


Figura 6-34 - Profilo di "galleria primordiale con approfondimento a forra". L'esempio si riferisce alla Grotta delle Torri di Slivia, n° 22, ed alla Grotta degli Scalpellini, n° 60

6.3.3 Inquadramento geomorfologico

L'area interessata dal progetto ricade nell'ambito della Pianura veneto-friulana, delimitata dalle Alpi a nord e prospiciente il Mare Adriatico in direzione Sud. Sotto il profilo geomorfologico, la Pianura Veneto-Friulana può essere suddivisa in due zone separate dalla fascia delle risorgive:

- L'area pedemontana o di Alta Pianura, che è costituita da una serie di grandi conoidi contigue, parzialmente sovrapposte, depositatesi in seguito ad imponenti fenomeni di alluvionamento operati dai fiumi al loro sbocco in pianura. In virtù dei materiali grossolani che la costituiscono, la zona presenta forme pronunciate e pendenze notevoli, che tendono a diminuire avanzando verso il mare fino a pendenze medie dell'ordine del 2-4%. I sedimenti appartenenti a tali conoidi di deiezione possiedono granulometrie che variano da prettamente ghiaiose nella parte pedemontana a ghiaiose-sabbiose in quella più marginale prossima alla linea delle risorgive. Tra di esse spicca sicuramente per dimensioni areali la grande conoide del fiume Tagliamento, profondamente incisa e terrazzata.

- La Bassa Pianura, che si estende a partire dal margine estremo delle conoidi ed è costituita da depositi alluvionali medio - fini da sabbiosi-limosi a limoso - argillosi che, in corrispondenza di antiche linee di costa, o dell'attuale, fanno transizione a sedimenti originatisi in ambiente di spiaggia (sabbie dunari) o di laguna costiera (orizzonti argillosi e organici torbosi). In virtù della tipologia di genesi delle forme geomorfologiche presenti, la Bassa Pianura si presenta sub-pianeggiante, con quote medie che degradano progressivamente da circa 40 m s.l.m. fino a quote prossime al livello marino. Le forme morfologiche della Bassa Pianura sono più blande di quelle appartenenti all'Alta Pianura anche a causa dei processi antropici legati alle bonifiche delle zone umide ed all'attività agricola.

I principali corsi d'acqua dell'area interessata dal progetto provengono dalla catena alpina e, pertanto, attraversano tutta la pianura prima di sfociare in mare; il loro corso è generalmente caratterizzato nell'Alta Pianura da alvei a canali intrecciati che, dalla fascia delle risorgive fino a tutta la Bassa Pianura, si evolvono in percorsi decisamente meandriformi. Con particolare riferimento ai fiumi Tagliamento ed Isonzo, gli alvei sono poi decisamente caratterizzati da locali ramificazioni (forme anastomizzate) che portano ad una estensione trasversale non trascurabile delle aree di competenza fluviale.

In corrispondenza della fascia delle risorgive, le acque emergenti spesso si incanalano a costituire i così detti "corsi d'acqua di risorgiva", che scorrono generalmente su ampie bassure definite da modeste scarpate. Questi corsi d'acqua, spesso, nel loro tratto finale, prima di immettersi in laguna o in mare, scorrono su modesti dossi rialzati rispetto alla pianura alluvionale circostante.

La genesi della pianura veneto-friulana è quindi legata principalmente allo sviluppo dei grandi fiumi che la attraversano, quali il Fiume Tagliamento, il Piave, il Brenta e l'Isonzo, caratterizzati da estesi bacini idrografici alpini, sede di numerosi ed imponenti ghiacciai nel Pleistocene. Il progredire dell'azione erosiva, nonché deposizionale di tali corsi d'acqua ha dato vita alla formazione degli ampi sistemi dei megafan alluvionali (Fontana 2006) che caratterizzano geologicamente e geomorfologicamente l'area in esame.

Il principale agente morfoevolutivo che ha delineato le forme tipiche di tali aree è rappresentato dall'erosione lineare fluviale le cui tracce sono, attualmente, ben visibili sul terreno (Castiglioni *et al.* 1991, Cavallin *et al.* 1987, Bondesan *et al.* 2004). Nell'ambito della pianura sono distinguibili diversi morfotipi a seconda si tratti della zona interna, prossima al limite superiore della fascia pedemontana, oppure della zona esterna, a morfologia ancor più pianeggiante e prossimale alla zona di pertinenza marina:

Nell'ambito della fascia interna si distinguono:

- dossi fluviali;
- scarpate di terrazzo fluviale;
- corsi fluviali abbandonati;
- ventagli di esondazione;
- vallecole a "V" ed "U".

Nella fascia esterna, sono caratteristici i seguenti morfotipi di genesi naturale o antropica, quali:

- vasti depositi sabbiosi di ambiente litoraneo;
- cordoni litoranei;

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 150 di 296

- canali lagunari abbandonati;
- antiche ripe di erosione marina;
- aree di cava;
- aree bonificate;
- aree urbane antiche e recenti.

Nella parte terminale del tracciato, allo scopo di definire preliminarmente la carsificazione ipogea presente, si è studiata in dettaglio dal punto di vista geomorfologico una fascia superficiale allargata parallela al tracciato stesso e larga circa 900 metri, dei quali 700 metri a monte dell'asse ferroviario (quindi in genere verso Nord e/o NE) e 200 a valle dello stesso (quindi verso Sud e/o SW). Questo in quanto l'ipotesi di studio prevede che le forme ipogee siano o prevalentemente verticali o prevalentemente inclinate lungo la direzione di massima immersione dei piani di strato, che lungo il tracciato di progetto è nella maggior parte dei casi sub perpendicolare all'asse delle gallerie.

Lungo questa fascia allargata, utilizzando il dettaglio della cartografia tecnica regionale alla scala 1:5.000, sono stati preliminarmente ubicati tutti gli ingressi delle cavità note e catastate (prelevando i dati dal Catasto Regionale delle Grotte del Friuli - Venezia Giulia). Sulla base delle foto aeree e degli elementi morfologici CTR si sono poi individuati i perimetri delle doline a diametro superiore ai 100 metri, distinte da quelle a diametro minore di 100 metri. Sulla base delle conoscenze pregresse e della bibliografia si sono riportate le faglie, i limiti formazionali e le giaciture della stratificazione.

Sono seguiti rilevamenti di dettaglio sul terreno con l'acquisizione di dati geologico-strutturali, con l'individuazione e il controllo degli ingressi delle cavità ubicate in prossimità dell'asse gallerie sul terreno, con lo studio delle morfologie delle doline per differenziare, quando possibile, quelle di crollo da quelle di dissoluzione e per individuare eventuali elementi geologici strutturanti.

In particolare sono stati eseguiti rilevamenti di dettaglio in corrispondenza delle principali cavità che interessano direttamente il tracciato.

Nella fascia allargata considerata, sono stati riconosciuti 314 ingressi di cavità. Di queste, 35 cadono nella fascia ristretta di circa 25 m a nord e 25 m a sud dell'asse mediano corrispondente al tracciato.

Delle trecento cavità, una cinquantina hanno profondità accertata superiore ai 30 metri, 5 hanno profondità superiore ai 100 metri. 78 cavità hanno sviluppo superiore ai 20 metri, 33 superiore ai 60 m, 18 ai 100 metri.

Risulta che delle 35 cavità che interessano la fascia ristretta, solo una decina ha profondità accertata superiore al piano ferro.

La trentina di cavità i cui ingressi si trovano in corrispondenza del tracciato o che, per profondità e sviluppo sotterraneo, essendo ubicate nelle vicinanze del tracciato possono presentare problemi di interferenza con le gallerie in progetto, sono state analizzate e riportate nel Quadro di Riferimento Ambientale della tratta Ronchi dei Legionari - Trieste (cfr. elaborato *L34400R22RGSAA000A001A*), al quale si rimanda per maggiore approfondimento.

6.3.4 Inquadramento idrogeologico

L'area di interesse, nella parte veneta, fa parte di un grande sistema idrogeologico il cui limite settentrionale è costituito dal contatto tra la base del potente materasso alluvionale che colma la Pianura Veneta e il tetto del substrato metamorfico di pertinenza alpina.

La Piana Veneta, a sud della *Linea delle Risorgive*, è stratigraficamente caratterizzata da alternanze di argille (acquiclude/acquitard) e sabbie o ghiaie (acquiferi). Gli orizzonti porosi costituiscono, nei primi 300-350 m, un complesso di *Falde Superficiali* (tra di loro non sempre continue e intercomunicanti) e di *Falde Artesiane Profonde*. In particolare sono state distinte e schematizzate n.6 diverse *Falde Profonde* (1÷6) che, già da Pilotto (1977, Studio per la Revisione del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti del Veneto), venivano riconosciute come le “*sole di pratico interesse*”. In Figura 6-35 si riporta lo Schema Idrostratigrafico di inquadramento regionale.

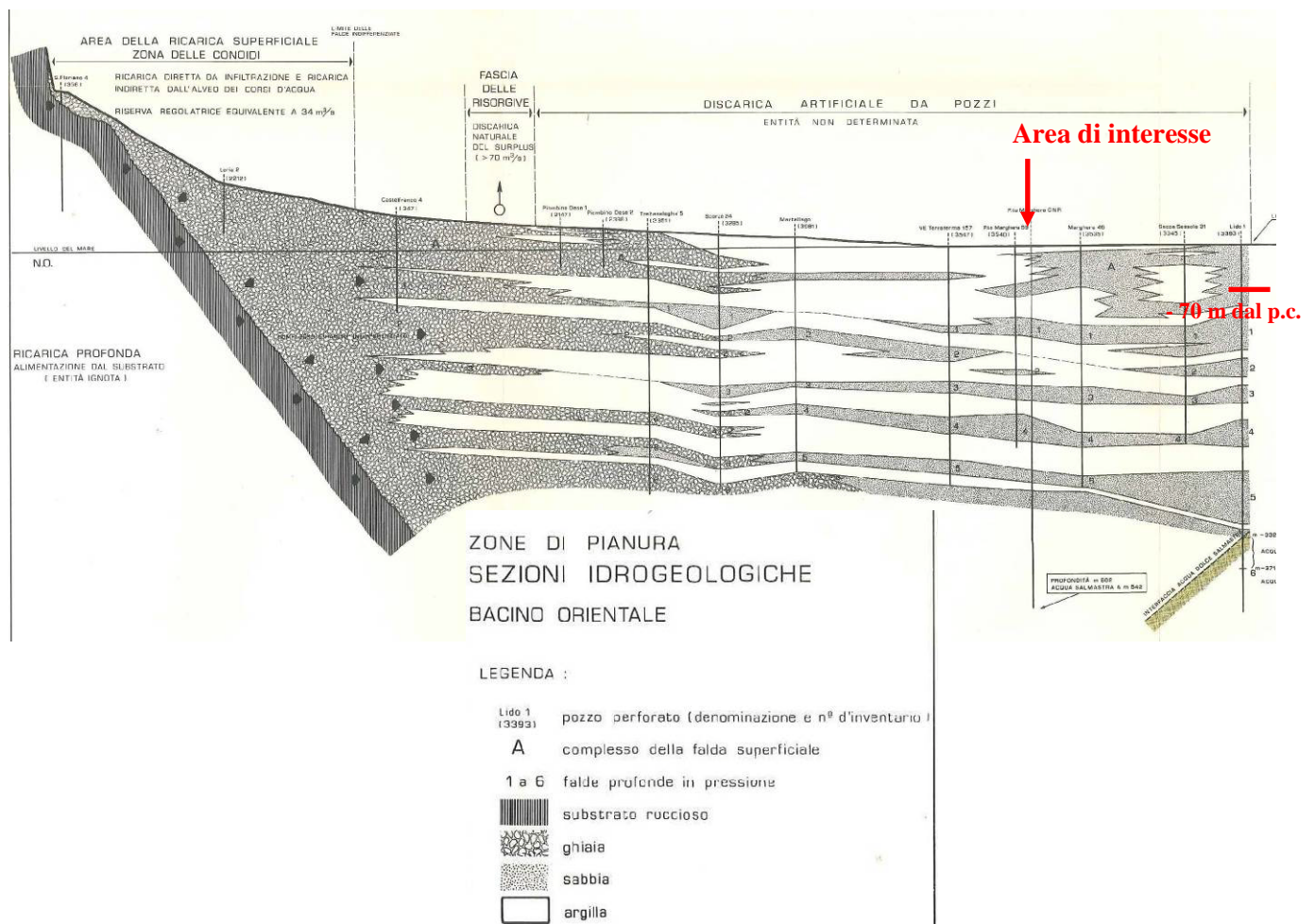


Figura 6-35–Aspetto idrostratigrafico della Pianura Veneta Orientale (da Regione Veneto, 1977, Studio per la revisione del Piano Regolatore generale degli Acquedotti del Veneto).

Proseguendo verso est, il tracciato si inserisce in una pianura di natura alluvionale originatasi in periodo post-glaciale con fasi successive di apporto di sedimenti da corsi d'acqua provenienti dalle pendici più meridionali dell'apparato morenico.

L'area dell'alta pianura è caratterizzata da depositi grossolani in prevalenza ghiaiosi, con livelli più o meno cementati (talora conglomeratici) e livelli sabbiosi, risultato della passata deposizione fluviale e fluvio-glaciale nonché dall'apporto dei conoidi degli attuali corsi d'acqua.

In questo notevole materasso alluvionale si instaura una vasta falda freatica, alimentata dalla infiltrazione efficace delle precipitazioni meteoriche e dalle perdite subalveo dei fiumi regionali.

Un contributo sensibile proviene inoltre dagli apporti derivanti dall'anfiteatro morenico e delle aree prealpine.

La granulometria dei depositi mostra una percentuale media di ghiaia pari al 65-70%, ciò permette di ritrovare valori di permeabilità che vanno da 10-2 m/s in alveo, ai 10-3~10-4 m/s nei primi metri dal piano campagna, valori che ritroviamo in profondità in orizzonti ghiaiosi o di conglomerati fratturati, fino ai 10-5 m/s delle ghiaie sabbioso-limose.

La notevole permeabilità, associata alla variazione sia stagionale sia per eventi eccezionali degli apporti meteorici, comporta una estrema variabilità del livello piezometrico della falda freatica nell'alta pianura, così da presentare un gradiente idraulico con pendenza variabile dal 5‰ nella zona a ridosso dei rilievi allo 1‰ nella zona subito prospiciente la fascia delle risorgive, attestando una pendenza media intorno al 2~3‰.

La soggiacenza della falda freatica è normalmente elevata nelle zone subito a valle dei rilievi montuosi, particolarmente nell'alto pordenonese, ove la profondità dell'insaturo arriva ad oltre 100 m, e comunque mediamente attorno ai 60-80 m nella fascia settentrionale.

Dalla fascia delle risorgive (sorgenti di pianura con portata totale valutata attorno ai 70~80 mc/s) si sviluppa un vasto reticolo idrografico, oggi solo in parte naturale a causa dell'antropizzazione dei vari corsi d'acqua e dell'intervento di bonifica di vaste aree della bassa pianura.

Il sottosuolo è caratterizzato da un sistema multifalda risultato della diminuzione della granulometria dei depositi alluvionali lungo un asse circa N-S.

In questo sistema sono stati identificati numerosi orizzonti ghiaiosi intercalati ad orizzonti sabbioso-pelitici, con variazioni anche laterali piuttosto eterogenee. L'alternarsi di questi livelli permeabili ed impermeabili rende possibile riconoscere sette-otto livelli di acquiferi artesiani più superficiali oltre ad altri più profondi (Stefanini S. e Cucchi F. 1977).

L'acquifero A è l'artesiano più superficiale; si sviluppa complesso ed interdigitato dai 20 agli 80 metri dal piano campagna, con livelli abbastanza permeabili, ghiaioso-sabbiosi e sabbiosi intercalati da livelli argilloso-limosi impermeabili mediamente potenti. L'acquifero B si ritrova ad una profondità dagli 80 a 100 m dal piano campagna, generalmente sviluppato in uno - due livelli, formato da depositi sabbiosi con potenza media di circa 8 m. Il sottostante acquifero C, discontinuo ed interdigitato fino a tre strati, non viene riconosciuto in tutta la pianura ma certamente in tutta la zona retrostante l'area perlagunare. Si sviluppa in orizzonti sabbiosi con spessori poco potenti (max 7m), a profondità dai 120 ai 140 m. L'acquifero D, piuttosto continuo in tutto l'ambito della bassa pianura, si riconosce a profondità dai 160 ai 170 m, formato da orizzonti prevalentemente ghiaiosi e subordinatamente ghiaioso sabbiosi con potenze comprese tra 4 e 12 metri.

Spesso l'acquifero D appare direttamente correlato al sottostante acquifero E che si sviluppa dai 180 ai 190 m, in sedimenti sabbiosi con potenze superiori ai 10 m. L'acquifero F, composito ed eterogeneo, distinguibile talora in due livelli permeabili principali ("F alto" ed "F basso"), si sviluppa con buona continuità in un insieme potente di livelli sabbiosi, sabbioso cementati e ghiaiosi (10 - 15 m di spessore), intercalati eventualmente da sottili stratificazioni di limi e argille con locali lenti ghiaiose a profondità variabili dai 250 ad ovest sino ai 190 verso est.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A FOGLIO 153 di 296

L'acquifero G, anch'esso eterogeneo, si ritrova a profondità variabili, in intervalli sabbiosi, talvolta debolmente ghiaiosi o con sabbie cementate. Si tratta di intervalli con spessori molto variabili (mediamente di 17 m), il cui tetto è prossimo ai depositi che si trovano alla base del Quaternario nell'area di Grado e nel settore centrale della pianura friulana. Qui il tetto è a circa 230 m dal piano campagna, si approfondisce a 250 m a Val Noghera, fino ai -290 m nella zona del Tagliamento – Stella, seguendo l'andamento delle isobate del basamento roccioso.

Vi è, infine, un sistema di acquiferi, denominato H, posto al di sotto di un acquitardo argilloso-limoso molto potente, che interessa intervalli di sabbie, sabbie ghiaiose, talvolta cementate.

Questo sistema è presente solo nella porzione sud-occidentale della Bassa Pianura friulana dove interessa sia i termini più grossolani alla base del Quaternario sia quelli del Pliocene e si sviluppa in due acquiferi principali: "H alto" con tetto che varia dai 350 m ai 400 m ed "H basso" che si ritrova dai 360 m ai 425 m.

Dal punto di vista idrogeologico, il sistema del Carso può essere considerato comprensivo di tre settori significativi:

- quello in cui le acque passano da epigee (in quanto defluenti in valli non carsiche) a ipogee (in quanto inghiottite in profondità) e vanno ad alimentare le acque di fondo carsiche;
- quello in cui le acque scorrono con articolati percorsi lungo vie di drenaggio più o meno incarsite e sono ulteriormente alimentate dal percolio superficiale (in pratica l'altopiano carsico);
- il settore sorgentifero, in cui le acque vengono alla luce o defluiscono in mare.

Il settore di alimentazione per inghiottitoi, borda a settentrione ed a oriente il Carso Classico e si può dividere dal punto di vista idrodinamico in due sottosectori, quello "puntuale" di San Canziano (pochi km² in Slovenia) e quello "lineare" del Carso isontino settentrionale a contatto con i fiumi Isonzo e Vipacco (lungo 5-6 km).

A San Canziano le portate in ingresso sono mediamente di 8.3 m³/s. In base a recentissime stime, il settore lineare del Carso isontino contribuisce a sua volta al sistema mediamente con 10 m³/s.

Il sistema sorgentifero (una ventina di chilometri quadrati in tutto) è dato essenzialmente (Carta idrogeologica, rif. doc. L34400R69G4GE0002001-4A):

- dalle Risorgive del Timavo a San Giovanni di Duino,
- dai laghi di Doberdò e di Pietrarossa, e dalle paludi di Sablici,
- da altre sorgenti minori che alimentano i canali Lisert e Moschenizza (sorgenti Moschenizza Locavaz, sorgenti del Lisert e del Sardos-Randaccio)

Si tratta di acque che provengono da acquiferi diversi ma interconnessi, con una portata complessiva media stimabile in 40 m³/s, massima di circa 175 m³/s.

6.3.5 *Qualità delle acque sotterranee*

La classificazione in base allo stato ambientale dei corpi idrici sotterranei ricadenti in Veneto fa riferimento alle campagne degli anni 2001 e 2002. In Figura 6-36 è indicato lo stato ambientale delle acque sotterranee; va

evidenziato che l'indice SCAS è compreso tra 0 e 2 in tutti i comuni attraversati dall'opera, ad indicare un livello di qualità da discreto a buono.

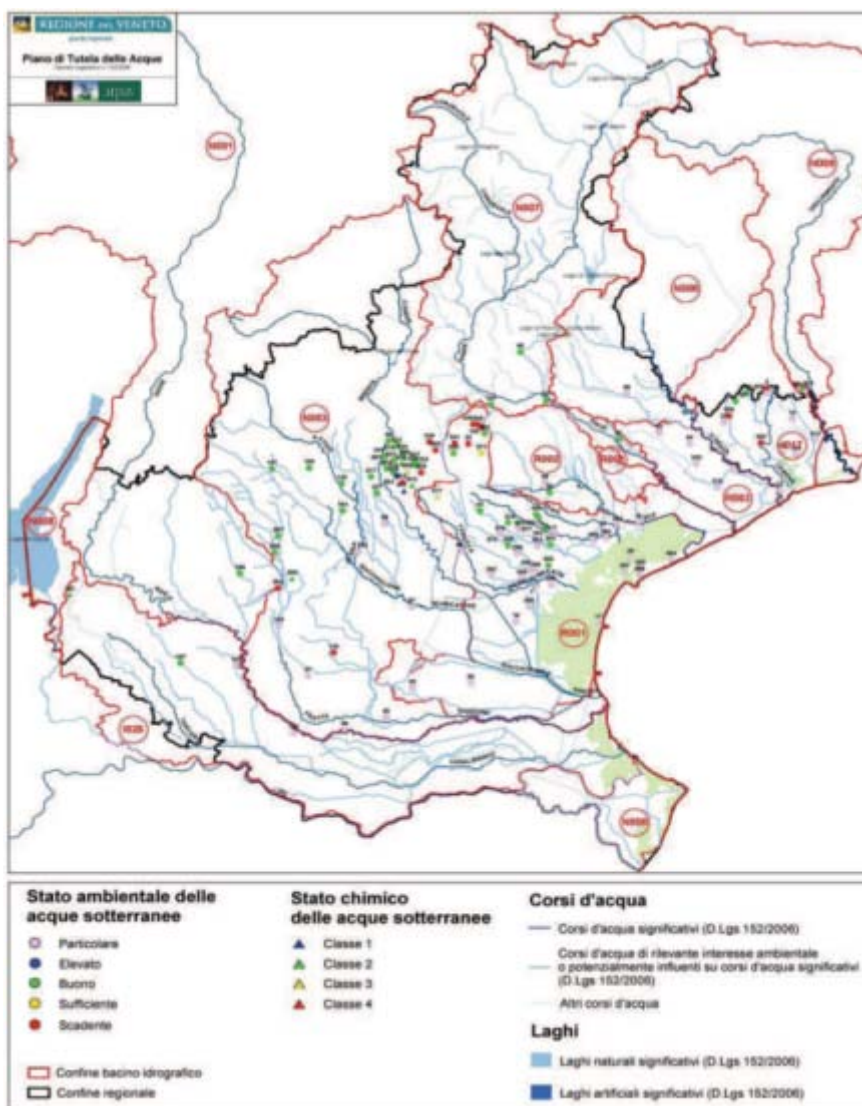


Figura 6-36 - Stato ambientale delle acque sotterranee della Regione Veneto

L'analisi dettagliata di vaste porzioni di acquifero, già utilizzato per scopi potabili, ha ampiamente dimostrato come sia altamente vulnerabile la falda freatica dell'Alta e Media Pianura Veneta e come sia, conseguentemente, possibile ritrovare contaminazione sia in prossimità delle risorgive sia nella prima porzione delle falde artesiane della Media Pianura.

L'inquinamento delle acque di falda deriva principalmente dal rilascio di sostanze inquinanti direttamente sul suolo, attribuibile sia a fonti diffuse che fonti puntuali con il conseguente interessamento delle acque presenti nel sottosuolo a seguito della percolazione.



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	155 di 296

RELAZIONE GENERALE

Gli inquinanti di origine agro-zootecnica in falda freatica sono riscontrabili in tutta la pianura, in concentrazioni variabili a seconda della vulnerabilità della falda. Un indicatore importante sulla pressione esercitata dal comparto agro-zootecnico sulle acque sotterranee è dato dalla presenza di nitrati in ampie zone della Regione Veneto con concentrazioni più o meno elevate e in taluni casi superiori al valore limite (50 mg/L) previsto dal D.Lgs. n. 31/2001 per le acque destinate al consumo umano.

Nel corso degli ultimi decenni è complessivamente aumentata la pressione ambientale riconducibile alle attività agro-zootecniche. Il settore agrario può essere ritenuto responsabile di un inquinamento diffuso riconducibile a situazioni che possono essere individuate con sufficiente precisione. In alcune aree è stato riscontrato un aumento del numero di capi, a fronte di una diminuzione della Superficie Agricola Utilizzata (SAU); in tal modo il carico di azoto di origine zootecnica ha subito un incremento sensibile.

Per quanto riguarda il solo comparto agrario è in atto una tendenza alla diminuzione della praticoltura che viene sostituita dalla cerealicoltura da foraggio. È importante segnalare che il prato stabile, ricoprendo il terreno in modo uniforme e durante tutto l'anno, riduce verosimilmente il rilascio di azoto in falda. Infine, si evidenzia che con la concimazione minerale, l'apporto complessivo per ettaro di SAU raggiunge mediamente un quantitativo annuo tale da determinare un surplus, rispetto al fabbisogno netto, e che tale eccesso migra dal suolo al sottosuolo interessando le falde freatiche, come detto, in genere, molto vulnerabili.

Analogamente si rilevano elevate concentrazioni di fitofarmaci nelle stesse aree in cui si riscontrano alte concentrazioni di nitrati.

Gli inquinanti di origine produttiva e civile (in particolare i composti organo alogenati e metalli pesanti) si trovano a volte in concentrazioni vicine o superiori ai limiti previsti dalla normativa per le acque destinate al consumo umano, prevalentemente nella falda freatica al di sotto di alcuni grandi centri urbani ed aree industriali. Tracce di queste sostanze sono state riscontrate anche nelle acque prelevate in alcune aree di Media e a volte Bassa Pianura, come conseguenza di ampi plume inquinanti riconducibili ad episodi di inquinamento avvenuti in passato o alla riattivazione di alcuni di essi.

Per quanto riguarda il Friuli V.G., i Dipartimenti Provinciali di ARPA FVG hanno portato avanti l'attività di monitoraggio delle acque sotterranee, attraverso una rete di monitoraggio (vedi Figura 6-37). Le contaminazioni riscontrate più frequentemente sono ovviamente riferite alle falde meno protette, presenti in sottosuoli fessurati o costituiti da materiale incoerente come sabbie e ghiaie. I contaminanti derivano prevalentemente da attività industriali (metalli pesanti e solventi organici), attività agricole (residui di fitofarmaci e nitrati), depositi di rifiuti. I territori maggiormente interessati sono quelli delle province di Pordenone ed Udine.

In Provincia di Udine si evidenzia la presenza di metalli (cromo) e solventi organici clorurati (in particolare tricloroetilene e tetracloroetilene) diffusa in ampie zone del medio Friuli e della bassa friulana e riconducibile a contaminazioni avvenute in passato (anni 80 e 90).

Per la contaminazione da Cromo nelle acque freatiche dei comuni a sud di Udine proseguono le analisi bimestrali sulle acque prelevate dai pozzi individuati nella rete di monitoraggio (Figura 6-37).

L'attività di monitoraggio delle acque sotterranee ha rilevato che le contaminazioni più frequenti sono ovviamente riferite alle falde meno protette, presenti in sottosuoli fessurati o costituiti da materiale incoerente come sabbie e ghiaie. I contaminanti derivano prevalentemente da attività industriali (metalli pesanti e solventi organici), attività agricole (residui di fitofarmaci e nitrati), depositi di rifiuti. I territori maggiormente interessati sono quelli delle province di Pordenone ed Udine.

Le stazioni ARPA di campionamento per il monitoraggio dei fitosanitari delle acque sotterranee sono indicate nella figura seguente, suddivisi per provincia.

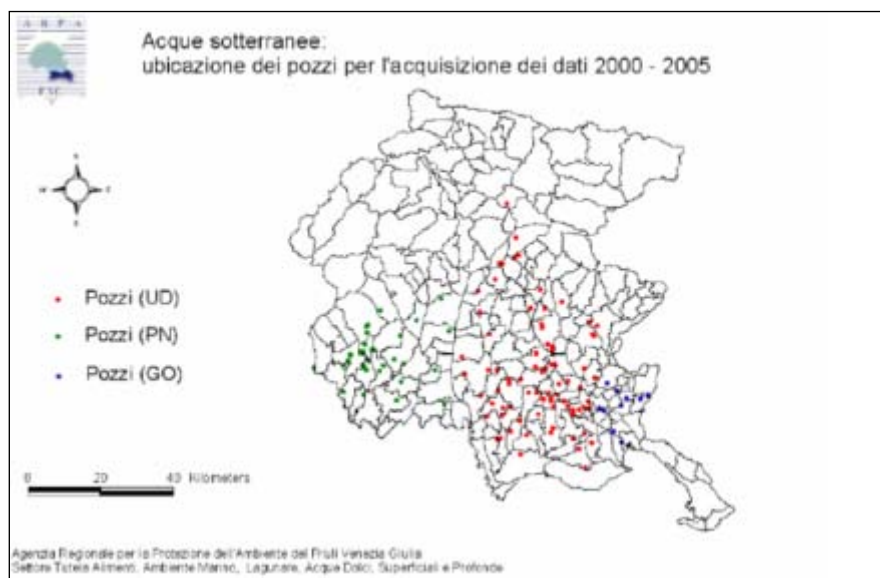


Figura 6-37 -Ubicazione pozzi per l'acquisizione dei dati (periodo 2000-2005) – Fonte ARPA FVG

Come ormai noto, a metà del 1996 era stata segnalata la presenza nelle acque sotterranee di un erbicida, l'atrazina, e di un suo metabolita, la desetilatrazina; a distanza di quattordici anni, la situazione delle acque sotterranee appare purtroppo ancora influenzata dalla presenza di erbicidi. L'atrazina, il cui uso è ormai da molti anni vietato, non si rileva più, se non a concentrazioni inferiori a 0,05 µg/l in tutti i Comuni della Pianura Friulana tranne Majano (0,009 g/l) (zona pedecollinare). Permane, tuttavia, anche in concentrazioni rilevanti, il suo metabolita desetilatrazina (fig. 2v); tale composto ha presentato concentrazioni mediamente superiori a 0,10 µg/l (limite di potabilità ai sensi del D.Lgs. 31/2001) in 13 Comuni della Pianura Friulana nel periodo 2000-05, in 10 Comuni nel biennio 2006-07, evidenziando un trend in generale calo.

Dall'esame dei dati medi complessivi 2000-07 si osservano, in particolare, contenuti di desetilatrazina superiori a 0,15 µg/l nei Comuni di Majano, Bagnaria Arsa e Terzo d'Aquileia in provincia di Udine; i contenuti del metabolita si sono invece attestati su livelli mediamente superiori a 0,10 µg/l nei Comuni di Povoletto, Mortegliano, S.Maria la Longa, Gonars e Cervignano.

Da tempo si è cominciato a rilevare la presenza di altri erbicidi: la terbutilazina ed in particolare il metabolita di questa, la desilterbutilazina, in alcuni Comuni posti sulla Linea delle Risorgive, oltre che nell'Alta pianura orientale in Provincia di Udine, nonché in un pozzo agricolo del Comune di Cormons in Provincia di Gorizia (nelle prossime figure). In alcuni pozzi della rete, sporadici superamenti del limite di 0,10 µg/l sono stati rilevati, negli ultimi anni, anche per gli erbicidi Alachlor (Comune di Premariacco, 1/2003) e Metolachlor (Comuni di Mereto di Tomba anno 2000, Lestizza anno 2002 e Premariacco anni 2004 e 2007, per la provincia di Udine; Cormons, intero periodo 2003-07, nel Goriziano).

La desilterbutilazina risulta presente in concentrazioni significative, pari ad oltre 0,10 µg/l nel pozzo summenzionato della Provincia di Gorizia ed in diversi pozzi della Provincia di Udine posti sulla Linea delle Risorgive, con un trend verso valori peggiorativi.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 157 di 296

6.4 Vegetazione, flora e fauna, ecosistemi

6.4.1 Documenti di riferimento

TRATTA 1 MESTRE - AEROPORTO Marco Polo		
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 5	L34300R22RGSA000A001A	-
Carta degli ecosistemi e degli habitat di interesse naturalistico (3 tav.)	L34300R22P5SA000A004-6A	1:5.000
TRATTA 2 AEROPORTO Marco Polo - PORTOGRUARO		
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitoli 5, 6, 7	L34500R22RGSA000A001A	-
Carta delle unità ecosistemiche e delle connessioni ecologiche (6 tav.)	L34500R22N4SA000A019-24A	1:10.000
Carta dell'analisi di incidenza ambientale	L34500R22NZSA000A001A	varie
TRATTA 3 PORTOGRUARO - RONCHI DEI LEGIONARI		
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitoli 5, 6, 7	L34600R22RGSA000A001A	-
Carta delle unità ecosistemiche e delle connessioni ecologiche (6 tav.)	L34600R22N4SA000A019-24A	1:10.000
TRATTA 4 RONCHI DEI LEGIONARI - TRIESTE		
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 5	L34400R22RGSA000P001A	-
Carta della vegetazione (8 tav.)	L34400R22P5SA000G009-16A	1:5.000
Carta degli ecosistemi (8 tav.)	L34400R22P5SA000G017-24A	1:5.000

6.4.2 Vegetazione e flora

La zona attraversata dalla prima tratta funzionale (Ve Mestre – Aeroporto Marco Polo), trovandosi sul confine tra la bassa pianura veneta e la laguna veneta può essere suddivisa in due principali ambiti dal punto di vista della vegetazione presente. L'area vasta è caratterizzata dalla pianura che si estende a nord dell'infrastruttura in progetto e dagli ambienti di laguna ubicati a sud dell'infrastruttura.

L'ambito di bassa pianura alluvionale con deflusso lento e presenza di numerose canalizzazioni artificiali è caratterizzato dalla forte presenza antropica e pertanto gli elementi vegetazionali sono principalmente di tipo sinantropico, agricolo o ruderale in quanto associati alle intense attività umane che vi si svolgono. La vegetazione potenziale dell'area, costituita dal *Quercus-Carpineto* con presenza di *Ulmus minor* e *Acer Campestris*, è ormai rara e non è stata rilevata nel corridoio di studio durante il sopralluogo effettuato, se non dove sono state svolte attività di reimpianto. Attualmente la vegetazione ad alto fusto più diffusa è costituita da saliceti a *Salix alba*, distribuiti a ridosso dei corsi d'acqua naturali e artificiali, in associazione con canneti (*Phragmites australis*, *Tipha latifolia* e *Tipha angustifolia*), pioppeti (*Populus* spp.) robinieti (*Robinia pseudoacacia*) e vegetazione di tipo igrofilo¹³.

La vegetazione dell'area in esame presenta un elevato grado di artificializzazione: la presenza di vegetazione naturale rilevante dal punto di vista naturalistico è estremamente limitata, se si eccettua l'area delle barene lagunari collocate a circa 250-300 m verso sud dall'asse dell'infrastruttura. La vegetazione naturale è sostanzialmente

¹³ Ambiti di paesaggio, Atlante ricognitivo, Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, Assessorato alle Politiche per il Territorio, Regione Veneto.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 158 di 296

limitata a pochi tratti discontinui di vegetazione igrofila, distribuiti lungo i canali artificiali che attraversano l'area, i Forti e alcuni lembi residuali di terreno non utilizzati per le attività umane. In genere si tratta di fasce di vegetazione arboreo-arbustiva di estensione limitata, generalmente impoverite e degradate sia nella componente floristica sia negli aspetti strutturali.

La quasi totalità della zona di pianura, fortemente antropizzata, è interessata da seminativi o da aree urbane con tessuto discontinuo e verde urbano caratterizzato dalla presenza di specie ornamentali tipiche di parchi e giardini.

Nell'area si segnalano tre tipologie di ambiti di pregio:

- Il più importante, sottolineato dall'istituzione di una Zona a Protezione Speciale (ZPS IT3250046 Laguna di Venezia) e di un Sito di Importanza Comunitaria (SIC IT3250031 Laguna Superiore di Venezia), è costituito dalla Laguna di Venezia e dalle barene che di essa fanno parte (Tavola XX). Il tracciato del progetto non si trova nelle aree interessate da SIC e ZPS, ma a circa 250-300 m a sud del tracciato all'interno dell'area di studio costituita da un corridoio di circa 2 Km progetto che si sviluppa in galleria profonda;
- le aree boscate circostanti i Forti del sistema trincerato di Mestre in quanto rifugio di specie rare;
- le aree soggette a rimboschimento naturalistico.

Aree boscate dei Forti di Mestre

Nell'area della pianura sono presenti anche alcune aree caratterizzate da vegetazione spontanea nei pressi dei Forti del Campo trincerato di Mestre (in particolare Forte Marghera, Forte Manin e Forte Bazzera) e da aree soggette a rimboschimento o a sistemazione a parco sub-urbano o parco naturalistico fruibile come il Bosco dell'Osellino, il Parco di San Giuliano e il Bosco di Campalto.

Le aree a vegetazione naturale nei pressi dei Forti sono influenzate dall'influsso umano e dalla presenza di canalizzazioni costruite a scopo difensivo. Tuttavia la vegetazione nei pressi dei Forti è stata lasciata crescere liberamente sia per scopi difensivi sia per il successivo abbandono e ciò ha portato alla formazione di un ambiente naturale particolarmente ricco di specie animali e vegetali, spesso anche di pregio.

Il Forte Marghera (Km 1,6-2,4, nelle immediate vicinanze del tracciato verso sud) è caratterizzato da una articolata e peculiare conformazione del sistema idraulico connesso al Canale Salso. Questa situazione rende le aree limitrofe al Forte e i suoi terrapieni difensivi ricchi di un'intricata vegetazione spontanea, con un cospicuo numero di alberi di alto fusto che forma aree boscate con una varietà di 30 specie¹⁴.

¹⁴Linee guida al Piano per il riuso e la valorizzazione del Campo trincerato di Mestre, Schede dei singoli forti allegati alla relazione illustrativa, 2007.



Figura 6-38: Aree boscate lungo i canali difensivi del Forte Marghera

Fra le essenze arboree si possono notare pioppi (*Populus alba* e *nigra*), tigli (*Tilia* spp.), platani (*Platanus* spp.), robinie (*Robinia pseudoacacia*), ontani neri (*Alnus glutinosa*), carpini bianchi (*Carpinus betulus*), fichi (*Ficus carica*), mentre fra gli arbusti si nota la presenza di esemplari di biancospino (*Crataegus monogyna*), salice (*Salix* spp.), rovo (*Rubus* spp.) e sambuco nero (*Sambucus nigra*), che vanno a formare siepi spontanee. Si tratta di una formazione forestale indefinibile caratterizzata dalla mescolanza di specie autoctone e alloctone. La vegetazione arborea si sviluppa principalmente sui bastioni interni ed esterni, con forte prevalenza di pioppi e robinie che hanno ormai raggiunto la massima grandezza e maturità¹⁵.

Nel tempo si è quindi formato un biotopo particolare che funge da rifugio per specie a rischio di estinzione territoriale, minacciate dalla progressiva trasformazione degli habitat prativi della bassa pianura nella zona di Mestre. Lungo i canali, oltre alle siepi spontanee, si alternano formazioni monospecifiche di canna di palude (*Phragmites australis*) o di tifa (*Typha* spp.) dove talvolta si segnala la presenza di piccoli popolamenti di elementi floristici rari.

La struttura militare vera e propria presenta invece una vegetazione meno ricca con popolamenti di robinia (*Robinia pseudoacacia*) e piante ornamentali (quali la magnolia). L'area comprende anche alcune superficie prative stabili, con la presenza di un prato umido associato ad una garzaia. I viali del Forte sono caratterizzati dalla presenza di filari di tigli e cipressi e da siepi di ligustro.

¹⁵ Linee guida per una progettazione sostenibile dell'area di Forte Marghera, Nuovo Polo di sviluppo regionale.

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	160 di 296

RELAZIONE GENERALE

Anche i Forti Manin (Km 2,8-3,0 della prima tratta funzionale, a 200 m dal tracciato verso sud) e Bazzera (Km 7,9-8,1 della prima tratta funzionale, nelle immediate vicinanze dell'infrastruttura verso sud) presentano una rigogliosa vegetazione spontanea del tutto simile a quelli riscontrata presso il Forte Marghera.

Aree di rimboscimento e parchi

Tra le aree di rimboscimento naturalistico, particolare menzione merita il Bosco dell'Osellino. Il Bosco dell'Osellino (Km 2,5-2,7 a circa 350 m dall'asse dell'infrastruttura verso nord) è stato impiantato su un'area di 8 ha nel 1994 nel contesto di un più generale disegno di recupero dei boschi planiziali (progetto "Bosco di Mestre"). L'impianto ha portato alla realizzazione di un bosco naturalistico, un quercio-carpinetto planiziale caratterizzato da un'elevata mescolanza di specie arboree ed arbustive autoctone (circa 35 specie diverse). L'associazione vegetale è dominata dalla presenza di farnie (*Quercus robur*) e carpini bianchi (*Carpinus betulus*), con la presenza di ontano nero (*Alnus glutinosa*), frassino ossifillo (*Fraxinus oxycarpa*) e pioppo nero (*Populus nigra*) e di alcuni esemplari di melo selvatico (*Malus sylvestris*), pero selvatico (*Pyrus Pyraeaster*), pioppo bianco (*Populus alba*) e olmo campestre (*Ulmus minor*). Tra le piante arbustive sono presenti il prugnolo (*Prunus spinosa*), il ciliegio selvatico (*Prunus avium*), il biancospino (*Crataegus monogyna*), la rosa canina (*Rosa Canina*), il sambuco nero (*Sambucus nigra*), il nocciolo (*Corylus avellana*), la frangola (*Rhamnus frangula*), il pado (*Prunus padus*) e il rovo (*Rubus* spp.). In tale area si ha un elevato grado di biodiversità, ulteriormente incrementato dalla creazione di alcuni microhabitat igrofilo con vegetazione a canneto (*Phragmites australis*, *Tipha latifolia* e *Tipha angustifolia*)¹⁶.

Altre aree sottoposte a rimboscimento naturalistico sono il Parco di San Giuliano (Km 2,5-3,3 a circa 250 m dall'asse dell'infrastruttura in progetto verso sud) ed il Bosco di Campalto (Km 5,7-6,1 attraversato dal tracciato di progetto).

¹⁶<http://www2.comune.venezia.it/boscodimestre/bosco/index.php?men1=60&men2=71&men3=72&lingua=1&use=3>.



Figura 6-39: Bosco dell'Osellino

Aree di laguna

Il paesaggio vegetale dei litorali della Laguna di Venezia si inserisce nel contesto tipico delle coste sedimentarie nord-adriatiche, che costituiscono la transizione fra la bassa pianura alluvionale, attraversata dai fiumi che hanno contribuito al suo avanzamento, ed un mare poco profondo come quello Adriatico. Costituiscono l'ambito di maggior pregio ambientale per l'area in esame e sono inserite nella rete Natura 2000, rete europea di "siti di interesse comunitario", creata per la protezione e la conservazione degli habitat e delle specie animali e vegetali, identificati come prioritari dagli Stati dell'Unione europea.

Diverse comunità compongono il paesaggio vegetale della Laguna di Venezia: si va dalle cenosi a dominanza di idrofite sommerse che si localizzano sui fondali di bassi fondi e paludi nonché nei canali lagunari, alle fitocenosi che si rinvergono in aree solo eccezionalmente emerse (velme) oppure sulle estensioni tabulari (barene) alternativamente emerse e sommerse secondo l'andamento delle maree. Alcune comunità vegetali legate all'ambiente lagunare sono riscontrabili anche in ambienti artificiali quali zone di bonifica, casse di colmata ecc.¹⁷.

La distribuzione delle singole fitocenosi è legata principalmente al diverso grado di salinità e di livello dell'acqua.

A sud del tracciato previsto per l'infrastruttura in esame, dal Km 3,4 al Km 8,5, si estendono ampie zone occupate da barene, naturali o artificiali. Le barene sono uno dei biotopi più caratteristici dell'ecosistema lagunare, caratterizzate dall'insediamento di un manto vegetale stabile e abbondante ma data la presenza di alte concentrazioni saline composte da un numero limitato di specie alofile che riescono ad adattarsi a tali condizioni.

¹⁷http://atlante.silvenezia.it/it/start_atlante_ie.phtml?winsize=large&mapwidth=700, Atlante della Laguna, il sistema informativo della Laguna e della zona costiera di Venezia, Tavola 64.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A FOGLIO 162 di 296

Sulle barene si osserva quindi la presenza di circa una decina di specie diverse che formano associazioni molto fitte, spesso costituite da un'unica specie. La vegetazione tipica delle barene della Laguna di Venezia comprende alcune specie endemiche del settore nord-adriatico.

Come per altri settori della laguna, anche nell'area di studio la distribuzione delle specie vegetali è influenzata dalla salinità e dal periodo di emersione, così nelle aree a diretto contatto con l'acqua salmastra della laguna e con concentrazione salina elevata si osserva spuntare la *Spartina striata* insieme a specie dagli spiccati adattamenti all'ambiente salmastro: in particolare si segnalano *Artemisia caerulescens*, *Inula crithmoides* e *Halimione portulacoides*.

Nelle barene più vicine alla terraferma e inondate solo di rado o in aree a minore salinità si trovano specie quali il Giunco marino (*Juncus maritimus*) o la Canna di palude (*Phragmites australis*). Quest'ultima oltre che nelle zone salmastre come i margini delle barene o le arginature risulta presente anche lungo le sponde di laghetti, stagni, fiumi e canali.

Nelle aree dove l'acqua salmastra ristagna in superficie e dove, soprattutto d'estate, l'evaporazione accentua la salinità del suolo, si trovano numerose alofite che formano densi cespugli: le Salicornie veneta (*Salicornia veneta*) e, più frequentemente, fruticosa (*Sarcocornia fruticosum*). Oltre la Salicornia, vegetano altre specie alofile tipiche (*Puccinellia palustris*, *Aster tripolium*, *Limonium vulgare*, ecc.) che, nell'insieme, formano una vegetazione ricca e varia.



Figura 6-40: Chiaro d'acqua in una barena in vista dell'aeroporto

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 163 di 296

Per quanto riguarda le successive tratte funzionali (aeroporto Marco Polo – Portogruaro e Portogruaro – Ronchi dei Legionari) le analisi condotte hanno permesso di riscontrare, lungo il corridoio di studio, la presenza delle seguenti tipologie vegetazionali:

- bosco di latifoglie;
- boschi ripariali igrofilo a dominanza di *Populus alba*, *P. nigra* e *Salix alba*
- vegetazione acquatica;
- aree verdi urbane;
- superfici coltivate e vegetazione prativa.

Viene fornita, di seguito, la descrizione di ciascuna tipologia, con l'indicazione delle specie fisionomicamente dominanti e delle principali localizzazioni lungo il corridoio di studio.

Bosco di latifoglie

Vegetazione forestale tipica delle grandi pianure dell'Italia settentrionale, generalmente legata alla presenza di suoli idromorfi, con falda freatica superficiale. Riveste un grande valore dal punto di vista biogeografico e conservazionistico, in quanto "relict" di una copertura forestale originaria, ormai quasi ovunque eliminata dall'azione antropica per guadagnare terreni all'agricoltura.

Le compagini boschive riferibili ai boschi di latifoglie, presentano uno strato arboreo composto da querce (*Quercus spp.*), castagno (*Castanea sativa* Miller), frassino (*Fraxinus oxycarpa* Bieb.), betulle (*Betula spp.*), faggio (*Fagus sylvatica* L.), olmo (*Ulmus minor* Mill.), carpino (*Carpinus betulus* L.), etc. Fanno parte di questo ambiente il nocciolo (*Corylus avellana* L.), il corniolo (*Cornus mas* L.), la fusaggine (*Euonymus europaeus* L.), etc. Sui suoli boschivi si sviluppa una flora nemorale ricca di fiori. Vi sono anche alcune graminacee non vistose, come la luzula (*Luzula campestris* L.) e la molinia (*Molinia coerulea* L.), tipiche dei suoli acidi, oppure alcune felci, come la felce femmina (*Athyrium filix foemina*).

Nello strato erbaceo, infine, trovano rifugio numerose specie mesofile o microterme, quali *Lilium martagon*, *Veratrum album*, ecc. che, al di fuori di questo ambiente, sono in genere diffuse a quote più elevate, nel piano collinare e montano.

Nel corridoio di studio i boschi di latifoglie costituiscono dei lembi residui di modeste dimensioni, sparsi nel territorio agricolo. Si tratta di raggruppamenti a copertura discontinua generalmente non maturi, che presentano una struttura semplificata e una composizione floristica localmente alterata per la presenza di specie estranee alla flora locale. Si rinvencono ad esempio in prossimità dei corsi d'acqua o in spazi molto più ristretti come nelle aree annesse alle infrastrutture (rotatorie stradali); una formazione riferibile ai boschi di latifoglie si rinviene lungo il corso del fiume Piave, a Sud-Est di Musile di Piave, dove occupa una fascia lineare di limitata estensione lungo la fascia spondale, stretta tra i coltivi che giungono sino quasi all'alveo.

Lembi residui di bosco planiziale sopravvivono anche in corrispondenza delle zone tutelate del Bosco di Alvisopoli e del sito Bioitaly Bosco Sgobitta e Roggia Corgnolizza.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 164 di 296

Quercu – Carpineto planiziale

Questa associazione rappresenta il climax delle pianure settentrionali italiane. Riveste un grande valore dal punto di vista biogeografico e conservazionistico, in quanto “relict” di una copertura forestale originaria, che occupava tutta la Pianura Padana successivamente alla glaciazione Wurmiana, ma ormai quasi ovunque eliminata dall’azione antropica per guadagnare terreni all’agricoltura. Il Quercu – Carpineto si sviluppa su terreni alluvionali freschi, profondi, che risentono della presenza della falda freatica quasi affiorante. Le specie arboree dominanti sono il carpino bianco (*Carpinus betulus*) e la farnia (*Quercus robur*), molto frequenti anche gli olmi (*Ulmus minor*). Fra le arbustive prevalgono il nocciolo (*Corylus avellana*), la fusaggine (*Euonimus europaeus*), il viburno (*Viburnum opulus*) e i rovi (*Rubus caesius* e *R. ulmifolius*). Nello strato erbaceo, infine, trovano rifugio numerose specie mesofile o microterme, quali *Lilium martagon*, *Veratrum album*, etc. che, al di fuori di questo ambiente, sono in genere diffuse a quote più elevate, nel piano collinare e montano. Un esempio di bosco planiziale, all’interno del corridoio di studio, è il bosco di Lison, ubicato nel territorio del comune di Portogruaro, di 5,6 ha di estensione. Questo frammento di Quercu – Carpineto presenta evidenti caratteri igrofilici per la presenza di avvallamenti in cui, per alcuni mesi, ristagna l’acqua portata da una fitta rete di canali di scolo. Il bosco si presenta fitto e abbastanza maturo, ben stratificato.

Boschi ripariali igrofilici

Ai margini del bosco planiziale, come pure lungo le sponde di fiumi, rogge e canali, si riscontrano spesso esempi di vegetazione ripariale igrofila a salici e pioppi. Si tratta della tipica vegetazione che si sviluppa lungo le rive dei corsi d’acqua, la quale mostra un evidente carattere azonale, in quanto non è legata ad una particolare zona bioclimatica, quanto piuttosto alle particolari condizioni ambientali e soprattutto edafiche che caratterizzano gli ambienti perfluviali.

Le specie arboree prevalenti sono soprattutto salici (*Salix alba*, *S. caprea*, *S. cinerea*) e pioppi (*Populus nigra*, *P. alba*). Caratteristica è anche la presenza dell’ontano nero (*Alnus glutinosa*) e della frangola (*Frangula alnus*).

Interessante un contingente di specie, in comune con il corteggio floristico dei boschi planiziali, che testimonia l’affinità ecologica delle due associazioni, peraltro spesso osservabili in contatto catenale: si tratta in particolare della farnia (*Quercus robur*), dell’olmo (*Ulmus minor*), del nocciolo (*Corylus avellana*), del viburno (*Viburnum opulus*) e del ligustro (*Ligustrum vulgare*).

Due specie lianose, inoltre, risultano piuttosto frequenti e caratterizzanti: il tamaro (*Tamus communis*) ed il luppolo (*Humulus lupulus*).

Lo sviluppo superficiale e strutturale della vegetazione ripariale igrofila è spesso fortemente limitato, a causa delle attività agricole intensive che si spingono sui fertili terreni alluvionali, giungendo fin quasi a contatto con l’ambiente acquatico. Anche per questo motivo la fisionomia di tale fitocenosi si presenta spesso in forma arbustiva, simile ad una siepe: si parla in questo caso di *facies* degradata dell’associazione arborea igrofila a salici e pioppi.

Lungo i numerosi corsi d’acqua che attraversano il corridoio si possono trovare *facies* degradate dell’associazione arborea igrofila a salici e pioppi. Esempi di questo tipo sono presenti lungo il fiume Sile superato il centro abitato di Quarto d’Altino e, più a Nord- Est, lungo il fiume Reghena, nei pressi di Portogruaro.

La vegetazione ripariale igrofila si ritrova, in maniera abbastanza regolare, lungo le rive dei principali corsi d’acqua, ma raggiunge un discreto sviluppo solo in corrispondenza dei fiumi principali (Tagliamento, Stella, Corno, Isonzo) e nella maggior parte delle aree di pregio naturalistico.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	165 di 296

Vegetazione acquatica

La vegetazione acquatica si può distinguere, sulla base del tipo di ambiente, in vegetazione delle acque correnti (o lotiche) e vegetazione delle acque stagnanti o a lento scorrimento (lentiche).

Nella prima prevalgono diverse specie del genere *Potamogeton* (*Potamogeton pectinatus*, *P. crispus*, *P. natans*), il crescione d'acqua (*Nasturtium officinale*) e il giaggiolo acquatico (*Iris pseudacorus*). La seconda è invece caratterizzata dalle ninfee (*Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*) e dal millefoglio (*Myriophyllum* sp.). In entrambi i casi si tratta comunque di specie erbacee, sia radicate che natanti.

Nell'ambiente ecotonale (di transizione) interposto fra l'acqua e le rive si rinviene una vegetazione di tipo palustre costituita prevalentemente da specie lianose ed erbacee: fra le prime prevalgono i rovi (*Rubus caesius*), il vilucchio (*Calystegia sepium*), il luppolo (*Humulus lupulus*), la canapa acquatica (*Eupatorium cannabinum*) e l'ortica (*Urtica dioica*). Fra le erbacee, alcune delle più frequenti sono la valeriana (*Valeriana officinalis*), l'olmaria (*Filipendula ulmaria*), la salcerella (*Lythrum salicaria*) e la stregona palustre (*Stachys palustris*).

Una caratteristica ricorrente della vegetazione palustre è quella di formare associazioni la cui fisionomia è determinata, principalmente, da una sola specie. Nell'area in esame, infatti, si possono riconoscere quattro associazioni distinte, che vengono di seguito elencate con l'indicazione, in parentesi, della rispettiva specie fisionomicamente dominante:

- canneto (*Phragmites australis*);
- tifeto (*Thypha latifolia*);
- cladieto (*Cladium mariscus*);
- giuncheto (*Schoenoplectus lacustris*).

Il canneto è l'associazione palustre più diffusa che, grazie all'ampiezza della propria valenza ecologica, tende ad occupare anche le superfici incolte. Al contrario il tifeto, essendo molto più sensibile al disturbo antropico (attività agricole), è limitato solo ad alcuni fossi. Il cladieto tende a prevalere in corrispondenza delle zone impaludate, mentre il giuncheto si localizza per lo più in posizione retrostante al canneto.

Nell'area di progetto la vegetazione palustre caratterizza la maggior parte delle aree di pregio naturalistico.

Superfici coltivate e aree prative

La maggior parte dell'intera area di progetto è attualmente occupata da superfici agricole. Le colture dominanti sono decisamente rappresentate dai seminativi (colture erbacee) di mais, soia ed erba medica, elencati in ordine di estensione decrescente. Molto frequenti sono anche i pioppeti, che costituiscono il 90% delle colture arboree, per il resto rappresentate da vigneti.

Le superfici agricole, sebbene di origine antropica, concludono il quadro delle tipologie vegetazionali, in quanto costituite anch'esse da specie vegetali. Inoltre rappresentano l'elemento caratterizzante il paesaggio attuale del corridoio di studio.

In corrispondenza dei territori in precedenza coltivati, sui quali viene sospeso temporaneamente o definitivamente il trattamento colturale si instaurano allora dei processi naturali di successione ecologica, attraverso i quali la vegetazione spontanea ed autoctona gradualmente riconquista il proprio ambiente. Le zone prative più vicine alle boscaglie ripariali sono popolate prevalentemente da specie igrofile, come *Lychnis flos-cuculi*, *Senecio paludosus* e

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	166 di 296

Cirsium palustre le quali testimoniano, con la propria presenza, la naturale vocazione di quel territorio, nonché la successione in atto che, se non disturbata o interrotta, passerà da questo stadio iniziale, erbaceo (ricolonizzazione di specie igrofile) ad uno successivo arbustivo, fino a giungere a quello arboreo più complesso, stabile e maturo.

Allontanandosi dall'ambiente fluviale cambiano le condizioni ecologiche e di conseguenza anche la composizione floristica della vegetazione: diminuisce infatti la frequenza delle specie igrofile ed aumenta quella di specie più termofile, quali *Galium verum*, *Plantago lanceolata*, *Euphorbia dulcis*, *Chrysopogon gryllus* e *Lathyrus pratensis*. In questo caso, infatti, la successione potrebbe portare alla ricostituzione di un bosco meno igrofilo, formato da latifoglie decidue con dominanza di querce.

Nell'ambito del territorio attraversato dall'ultima tratta funzionale (Ronchi dei Legionari – Trieste), sono stati identificati fondamentalmente due ambienti considerati rilevanti dal punto di vista vegetazionale: la pianura alluvionale del Fiume Isonzo e l'area del Carso Isontino e Triestino.

La pianura alluvionale dell'Isonzo: la vegetazione reale

La pianura isontina vede uno stato di antropizzazione generalizzato, prodotto da un'agricoltura fortemente intensivizzata e da importanti processi urbanizzativi; tale condizione ha generato una situazione vegetazionale fortemente monotona e quasi ovunque povera di significato naturalistico.

Il territorio si configura prevalentemente come un complesso agricolo generalizzato, in cui le coltivazioni specializzate nei seminativi occupano ogni area disponibile; si tratta di attività agricole di tipo convenzionale, non irrigue, con rotazioni tra colture cerealicole (mais, frumento ed orzo), oleaginose (soia) e da foraggio (erba medica e prati stabili); gli impianti di colture arboree da frutto ed i vigneti sono poco diffusi e localizzati in appezzamenti di limitata estensione, concentrati in modo particolare tra Turriaco e Ronchi dei Legionari.

La vegetazione, di conseguenza, risulta complessivamente monostratificata, semplificata, costituita pressoché dalla sola componente erbacea con rari elementi a struttura "verticale" (fasce boscate, filari e siepi) non sempre in grado di spezzare la monotonia complessiva del paesaggio coltivato; per questa ragione il tessuto agrario ha progressivamente perso gran parte delle sue componenti più naturali ed ha visto sfumare i numerosi valori paesistici che erano collegati alla vegetazione spontanea presente lungo i margini delle campagne e delle stradelle poderali.

In un contesto generale di questo tipo, si assiste ad una situazione floristicamente banale e di scarso significato naturalistico, nella quale prevale l'affermazione diffusa di una flora di sostituzione di origine antropogena e dove predominano in ogni caso le specie esotiche; si fa riferimento particolare alle formazioni erbacee ruderali sinantropiche, alle formazioni erbacee infestanti della campagna coltivata, alle formazioni arboree pioniere.

Nelle aree abbandonate, su suoli più ricchi di nutrienti, si sviluppano *Lactuca serriola*, *Rumex acetosa*, *Rumex obtusifolius*, *Artemisia vulgaris*, *Melilotus albus*, *Verbascum phlomoides*; nelle zone dotate di buona presenza di sostanza organica vediamo comparire specie dalle maggiori esigenze nutritive, come *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Urtica dioica*, *Taraxacum officinale*; lungo le carrarecce campestri e ai margini dei campi coltivati sopravvivono *Erigeron annuus*, *Conyzacanadensis*, *Xanthium odoratum*, *Hypericum perforatum*, *Daucus carota*, *Cycorium intybus*, *Centaurea nigrescens*, *Malva sylvestris* oltre ad entità esotiche ampiamente diffuse, come *Helianthus tuberosus*, *Artemisia verlotorum*, *Senecio inaequidens*; sui suoli ruderali particolarmente asciutti e poveri si sviluppano specie xerofile come *Euphorbia cyparissias*, *Linaria vulgaris*, *Galinsoga parviflora*.

La presenza delle specie sinantropiche e pioniere può essere considerata come preparatoria all'insediamento di specie proprie di associazioni via via più evolute che possono condurre nelle fasi successive all'affermazione di specie arbustive xerofile o termofile; è possibile ritenere che, qualora non sussistano ripetute azioni di condizionamento del suolo, sia ammissibile un lento e costante accumulo di sostanze organiche nel terreno che conduce ad una graduale ricostituzione di humus.

Le associazioni più diffuse sono l'*Alchemillo-Matricarietum chamomillae* associato ai campi di cereali e il *Panico-Polygonetum persicarie* legato alle colture sarchiate. Dal mais, a ciclo primaverile-estivo, possono sfuggire *Panicum dicitomiflorum* ed *Echinochloa crus-galli*; di difficile controllo sono *Sorghum halepense*, in grado di riprodursi facilmente anche per via vegetativa, e *Abutilon theophrastii*, sempre più diffusa per la accentuata scalarità di germinazione; per il grano ed in cereali autunno-vernini si fa riferimento particolare a *Matricaria chamomilla*, *Papaver rhoeas* e *Centaurea cyanus*, specie archeofite oggi rinvenibili esclusivamente in posizioni non interessate dall'uso di diserbanti chimici; tra le infestanti dicotiledoni del grano sono di facile diffusione *Cirsium arvense*, *Sinapis arvensis*, *Convolvulus arvensis*; tra le graminacee *Cynodon dactylon*, *Avena fatua*.

Tra le formazioni arboree pioniere occorre esaminare le macchie boscate a dominanza di *Robinia pseudacacia*, frequentemente insediate laddove le attività pregresse di denudamento del suolo e di messa a coltura delle terre hanno favorito la sola presenza di una specie esotica notoriamente caratterizzata da elevata aggressività ecologica e da forte esuberanza riproduttiva; la robinia dà luogo a formazioni di carattere azonale originate grazie all'estrema facilità di rinnovazione su formazioni boschive preesistenti o su terreni rimasti nudi o parzialmente privi di copertura per utilizzi pregressi di vario tipo; l'elevata capacità pollonifera ne facilita la diffusione naturale in tutte le formazioni di margine, soprattutto se degradate o successivamente ad un taglio di utilizzazione.

La presenza quasi esclusiva di robinia determina la configurazione di cenosi molto povere, nella cui composizione floristica entrano primariamente specie tipicamente nitrofile e ruderali; lo strato arboreo non presenta una copertura continua, limitata dalla scarsa statura delle piante e interrotta da radure invase da specie lianose, in particolare *Hedera helix*, *Clematis vitalba*, *Humulus lupulus*, *Lonicera japonica* il sottobosco è caratterizzato da uno strato continuo di formazioni a rovo che rendono impenetrabile il consorzio, solo sporadicamente arricchito da *Sambucus nigra*, *Corylus avellana* e dai rovi eliofili, avvantaggiati dalla lettiera particolarmente acida che si forma nei robinieti.

Nei tratti di maggior degrado, dove la copertura a *Robinia pseudacacia*, assume aspetti di boscaglia, il sottobosco si presenta parallelamente molto banale con l'inserimento di numerose specie infestanti appartenenti alla classe *Artemisietea* o con coperture compatte di *Rubus ulmifolius* e *Rubus caesius*, favoriti da una lettiera particolarmente acida; lo strato erbaceo vede la presenza di *Urtica dioica*, *Phytolacca americana*, *Geum urbanum*, *Duchesnea indica*, *Stellaria media*, *Chelidonium majus*, *Glechoma hederacea*, *Carex brizoides*, *Solidago gigantea*.

In una situazione floristica complessiva povera e banalizzata si vuole menzionare la presenza sparsa di elementi arborei di buona qualità paesaggistica, rappresentati da piante isolate di gelso (*Morus alba* e *M. nigra*) e da individui di salice bianco (*Salix alba*) mantenuti a capitozza, oltre che da brevi tratti di siepe campestre.

E' tuttavia interessante segnalare come all'interno della compagine floristica compaiano di volta in volta diverse specie autoctone caratteristiche di condizioni stazionali definite; si fa riferimento a *Quercus robur*, *Populus alba*, *Carpinus betulus*, *Ulmus minor*, *Acer campestre* tra le specie arboree, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Corylus avellana* e *Sambucus nigra* tra le specie arbustive.

Benché in presenze limitate, il sistema delle siepi e dei filari è sempre in grado di elevare la qualità percettiva delle zone rurali e di incrementare il valore ecologico complessivo del territorio, capace di offrire il supporto fisico e alimentare a sostegno di una catena trofica complessa; le siepi campestri in particolare, benché sotto il profilo

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 168 di 296

naturalistico non siano da considerarsi un biotopo puramente naturale, rappresentano sempre un importante serbatoio di biodiversità, in grado di rendere gli ecosistemi in cui sono inserite molto più stabili ed equilibrati rispetto ad altri ecosistemi più scarsamente differenziati.

Malgrado la semplificazione e la banalizzazione floristica provocata dalla massiccia introduzione delle monoculture agricole nelle aree di golena, lungo il corso del fiume sono tuttora riscontrabili estese formazioni boschive e fitocenosi arbustive-erbacee igrofile, in particolare alla confluenza con il Fiume Torre, che rappresentano la maggior parte delle cenosi di tipo naturale presenti nell'ambito della pianura friulano-veneta..

La compressione degli spazi disponibili per la vegetazione fluviale, tuttavia, rende difficilmente riconoscibile la naturale disposizione delle associazioni, che a partire dalla riva del corso d'acqua vede arretrare progressivamente le forme del canneto a *Phragmitetum australis*, *Typhetum angustifoliae*, *Typhetum latifoliae*, del cariceto a *Caricetum riparie*, dei saliceti arbustivi a *Salix eleagnos*, *Salix purpurea*, *Salix triandra*, del bosco igrofilo a saliceto e a pioppeto.

L'associazione arborea più frequente è costituita dal *Salicetum albae*, che presenta generalmente uno strato arboreo ben sviluppato; il saliceto arboreo presenta sempre una struttura verticale di tipo forestale, con altezze degli alberi raramente inferiore a 18/20 metri; la specie più diffusa è *Salix alba*, cui possono associarsi *Populus alba*, *Populus nigra*, a preannunciare l'evoluzione dinamica dal saliceto verso le formazioni planiziali meglio affrancate dall'acqua.

Occorre segnalare che fattori perturbativi riferibili ad escavazioni, abbandono di rifiuti, deposito di detriti, ecc. alterano frequentemente gli equilibri instaurati dalla vegetazione igrofila, generando l'ingressione di specie esotiche avventizie o nitrofile, in particolare *Buddleja davidii*, *Amorpha fruticosa*, *Lonicera japonica* e, nelle zone più aperte, *Heliantus tuberosus*, *Solidago gigantea*, oltre ad *Acer negundo*, *Ailanthus altissima* e *Ulmus pumila*.

La vegetazione sul Carso triestino e isontino

La zona del Carso triestino ed isontino è notoriamente caratterizzata sotto il profilo geomorfologico dal fenomeno del carsismo, sia a livello ipogeo che a livello epigeo; gli intensi processi di dissoluzione operati dalle acque dilavanti hanno estesamente modellato il territorio in morfologie più o meno tormentate in un processo di modellamento chimico che ha condotto a diversi fenomeni di maturazione del paesaggio, con presenza di forme assai caratteristiche localmente definite "carsiche". Si fa riferimento alle doline, depressioni dovute a dissoluzione di estensione e forma variabili, oltre che alle foibe, alle grize, agli inghiottitoi, ai karren.

Si tratta di un territorio che rappresenta geograficamente un confine biologico di grandissima importanza, che rappresenta un'area di incontro in cui le specie vegetali dell'Europa orientale e balcanica vengono a confondersi con quelle medio-europee, dando origine a una flora di particolare ricchezza e varietà; questo aspetto non è dovuto tanto ad una particolare diversificazione di condizioni ecologiche, quanto all'evoluzione postglaciale della flora e della vegetazione in quei luoghi

Il Carso, infatti, ha subito solo parzialmente l'impoverimento floristico provocato dalle diverse glaciazioni quaternarie, poiché le specie, nella loro avanzata verso sud, non vi trovavano la via sbarrata da un mare trasversale ma la possibilità di ampie possibilità di fuga alle pressioni derivanti dai cambiamenti climatici.

Per questa ragione le specie della flora carsica appartengono in prima analisi al tipo corologico definito "illirico", ossia proveniente dalla regione corrispondente all'attuale parte occidentale della penisola balcanica, verso la costa

orientale del Mare Adriatico; a fianco della componente illirica si sono via via insediate una flora di impronta medioeuropea ed una flora di impronta mediterranea, che mantengono una posizione numericamente subordinata.

La componente floristica di origine mediterranea riveste un significato relittuale, trovando espressione nella vegetazione pioniera e in taluni aspetti termofili della landa carsica; il contingente medioeuropeo, al contrario, si concentra negli aspetti più evoluti della vegetazione, rappresentati dalle formazioni forestali con dominanza di querce; pertanto, l'evoluzione della vegetazione dagli stadi pionieri verso la formazione di una copertura arborea compatta conduce alla emarginazione progressiva dell'elemento illirico a favore di quello medioeuropeo.

I prati aridi submediterranei orientali, o praterie xeriche, che costituiscono la landa carsica e la pseudosteppa sono conseguenza degli antichi disboscamenti operati a scopo pascolivo e caratterizzavano gran parte del paesaggio carsico prima che l'abbandono della zootecnia ed il successivo rimboschimento spontaneo ne determinassero una sensibile riduzione; si tratta di formazioni erbacee a dominanza di graminacee di aspetto steppico (xerogramineto), a cotica discontinua interrotta dagli affioramenti di roccia.

Le praterie xeriche gravitano nella fascia altimetrica di poco superiore al livello del mare, sino ad un massimo di 400 m, insediandosi su suoli poco profondi o mediamente profondi, prevalentemente esposti a sud; dal punto di vista sintassonomico sono riferibili all'alleanza *Saturejon subspicate* (ord. *Scorzoneretalia villosae*, cl. *Festuco Brometea*) ed inquadrabili nelle associazioni principali del *Chrysopogono grylli-Centauretum cristatae*, che include i pascoli a spiccata termofila, e del *Carici-Centauretum rupestris*, che comprende i pascoli a più moderata termofilia.

Nell'ambito di studio si riscontra la presenza dei pascoli arido-steppici più spiccatamente termofili del *Chrysopogono grylli-Centauretum cristatae*, di cui le specie guida sono la graminacea *Chrysopogon gryllus* e la composita *Centaurea cristata*, accompagnate da *Asperula purpurea* ed *Anthyllis x adriatica*; massiccia è anche la presenza delle specie proprie dei *Thero-Brachypodietea*, aspetto che conferma la tensione esistente tra la regione floristica euro-orientale e quella mediterranea, che sfumano l'una nell'altra.

Tra le specie più diffuse si individuano *Bromus condensatus*, *Festuca rupicola*, *Bupleurum veronese*, *Bupleurum praealtum* e *Argyrolobium zanonii*, oltre al suffrutice *Artemisia alba* e alle specie accompagnatrici *Satureja montana*, *Convolvulus cantabrica*, *Allium spaerocephalon*, *Eryngium amethystinum*; tale contingente di specie provenienti per lo più dagli ambienti di gariga pongono il crisopogoneto in testa alle cenosi degli *Scorzoneretalia* per la ricchezza in elementi propri dei *Thero-Brachypodietea*.

Nelle zone dove il suolo è maggiormente lisciviato, ai piedi dei versanti o sul fondo delle doline, si afferma la prateria del *Scorzoneretalia villosae*, dominata *Scorzonera villosa*, *Danthonia alpina* e *Koeleria splendens*, cui si accompagnano *Sanguisorba minor* ssp. *muricata*, *Galium lucidum* e *Chrysopogon gryllus*; tra le specie caratteristiche della classe *Festuco-Brometea* si individuano *Bothrichloa ischaemon*, *Euphorbia cyparissias*, *Asperula cynanchica*, *Helianthemum ovatum*, *Fumana procumbens*, ecc.

Numerosi sono gli endemismi illirici che in queste cenosi raggiungono presenze importanti, come *Bromus condensatus*, e numerose sono le specie che trovano qui il loro limite occidentale di distribuzione, come *Potentilla tommasiniana*, *Iris illyrica*, *Gentiana tergestina*, *Crocus reticulatus* ecc.

L'abbandono diffuso del pascolamento della prateria arida in atto da decenni ha determinato la progressiva colonizzazione del manto erboso da parte di numerose specie arbustive termofile, con conseguente riduzione dell'estensione complessiva dei prati xerici; per questa ragione le praterie xeriche residue, non più conservate dall'attività pascoliva, risultano oggi di particolare pregio floristico ed ecologico, tanto da essere considerate tra gli habitat più vicini all'estinzione in Europa.

Il processo di colonizzazione della prateria arida avviene a partire dalle specie cespugliose maggiormente frugali e pioniere quali *Cotinus coggygia* e *Prunus mahaleb* negli ambienti più sassosi e aridi, *Juniperus communis* sui suoli più evoluti e nelle zone più fresche; tali specie costituiscono chiazze di vegetazione via via più compatte e di statura sempre maggiore, sino a determinare modifiche sostanziali nella composizione floristica erbacea; attorno ai cespugli si addensano progressivamente alte graminacee quali *Brachypodium pinnatum*, *Agropyron trichophorum* e *Sesleria autumnalis*, che utilizzano il cono d'ombra a scapito delle specie pabulari più eliofile.

La formazione vegetale più comunemente diffusa nel Basso Carso è il bosco di *Ostrya carpinifolia*, che rappresenta l'esito del progressivo processo di ricolonizzazione da parte del manto forestale, frequentemente espressa nella formazione della boscaglia carsica.

La composizione floristica, generalmente ricca, vede all'interno della compagine arborea numerose specie distinte tra uno strato arboreo alto ed uno strato arboreo basso; tra le specie dominanti si individuano *Ostrya carpinifolia*, oltre a *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens* e, secondariamente, *Acer monspessulanum*, *Acer campestre*, *Quercus cerris* e *Quercus petraea*; lo strato arbustivo è caratterizzato da specie provenienti dai *Prunetalia*, come *Cotinus coggygia*, *Coronilla emerus* ssp. *emeroides*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Cornus sanguinea* e *Rubus ulmifolius*.

Diverse sono le lianose, quali *Asparagus acutifolius* e *Lonicera etrusca*, legate ai boschi termofili dei *Quercetalia ilicis*, e *Clematis vitalba*; nello strato erbaceo è diffusamente insediata la graminacea *Sesleria autumnalis*, accompagnata da *Viola hirta*, *Brachypodium rupestre*, *Betonica serotina*, *Silene italica*, *Inula spiraeifolia* e *Teucrium chamaedrys*.

Particolare e caratteristico è l'aspetto dell'orlo del bosco, in cui prevale *Cotinus coggygia*, l'arbusto sempre presente nella seria dinamica, accompagnato da *Frangula rupestris*, specie tipicamente rappresentativa dell'endemismo illirico.

Una peculiarità del territorio interessato dal passaggio del tracciato è rappresentato dalle gallerie a salice bianco.

Con questa terminologia si fa riferimento ai boschi igrofilo individuati nei pressi dei laghi carsici di Doberdò e Pietrarossa.

Nelle condizioni in cui l'influsso dell'acqua risulta preponderante si seleziona una vegetazione erbacea fortemente pioniera, mentre dove l'influsso dell'acqua si attenua le erbe vengono rapidamente sostituite dalle formazioni arbustive e arboree dei salici; si fa riferimento alle formazioni boschive a *Populus nigra* e *Salix alba*, indicatrici di ambienti con abbondanza d'acqua a sedimentazione intensa e irregolare e frequentemente sommersi.

Sotto il profilo fitosociologico le formazioni arboree del saliceto sono da inquadrarsi nella classe *Salicetea purpureae*, alleanza del *Salicion albae*; la specie dominante è *Salix alba*, cui possono associarsi *Populus nigra* e, in minor misura, *Populus alba*, *Populus canescens*, *Ulmus minor* e *Fraxinus oxyphylla*, a preannunciare l'evoluzione dinamica dal saliceto verso formazioni planiziali affrancate dall'acqua.

La specie *Salix alba* colonizza ambienti igrofilo diversi, manifestando notevoli capacità di adattamento, plasticità e pionierismo; in particolare, le piante colonizzano rapidamente gli ambienti eliofilo, manifestando forte capacità pioniera su suoli di neoformazione e soggetti a intenso dinamismo, dove formano boschetti azonali.

Altra menzione va fatta relativamente alla vegetazione dei canneti.

Si fa riferimento agli habitat dominati dalla cannuccia comune (*Magno-Phragmitetea*), presenti in numerosi sistemi ambientali umidi; si tratta di associazioni tendenzialmente monospecifiche diffuse nell'ambito dei laghi carsici dove non mancano anche le formazioni a *Carex elata* e ridotti lembi di cladieti.

La vegetazione dei canneti trova particolare espressione lungo il tracciato ai laghetti delle Mucille, zone umide di origine artificiale derivanti da ex cave allagate nelle quali un lungo periodo privo di disturbi antropici ha reso possibile l'insediamento progressivo delle più tipiche fitocenosi igrofile elfitiche.

La fascia di canneto è caratterizzata da forte povertà floristica dei popolamenti, spesso tendenti ad essere dominati dalla sola specie *Phragmites australis*; oltre alla cannuccia palustre, seppur in forma poco rappresentativa, sono presenti *Sparganium erectum*, *Mentha aquatica*, *Alisma plantago-aquatica*, *Alisma lanceolatum*, *Lycopus europaeus*, *Carex elata*, *Galium palustre*, *Veronica beccabunga*, mentre nelle situazioni di maggior manomissione sono instaurate specie antropofite, quali *Melilotus altissima*, *Calystegia sepium*, *Eupatorium cannabinum*, *Agrostis stolonifera* e *Ranunculus repens*.

Le doline rappresentano particolari ambienti vegetazionali determinati dall'azione di noti fenomeni di inversione termica; questi, poiché consistenti nel ristagno di aria fredda, provocano una sensibile riduzione della temperatura al suolo e condizioni di umidità più elevata, dando luogo ad una decisa continentalizzazione del clima, con possibilità di gelate primaverili tardive.

In tali situazioni si sviluppa una vera e propria associazione forestale dei *Fagetalia*, l'*Asarum-Carpinetum betuli*, endemica del Carso litoraneo nordadriatico, di cui la specie di gran lunga dominante è *Carpinus betulus*, cui si accompagnano in forma subordinata *Quercus petraea* e *Quercus cerris*; lo strato arbustivo vede l'inserimento di *Euonymus europaeus*, *Corylus avellana*, *Cornus mas* e *Cornus sanguineum*.

Il sottobosco erbaceo è rappresentato da specie di ciclo precoce, in grado di fiorire quando il carpino bianco non ha ancora emesso le foglie; si fa riferimento alle numerose specie proprie del querce-carpineto, quali *Anemone nemorosa*, *Scilla bifolia*, *Corydalis solida*, *Corydalis cava*, *Galanthus nivalis*, *Primula vulgaris*, *Erythronium dens-canis*, *Cardamine enneaphyllos*, *Lathyrus vernus*, *Geranium robertianum*, *Cyclamen purpurascens* oltre ad *Asarum europaeus*, specie tipicamente sciafila che compare all'interno delle doline con tale continuità da rappresentarne una caratteristica floristica decisiva.

L'influenza dei particolari fattori climatici sulla vegetazione erbacea, inoltre, determina l'ingressione nelle doline di specie proprie delle fagete, molto lontane dalle formazioni di provenienza illirica diffuse nelle zone circostanti; si costituiscono in questo modo vegetazioni tipicamente alpine che ospitano specie generalmente diffuse alle quote superiori, quali *Primula auricola*, *Crocus albiflorus*, *Saxifraga petraea*, *Saxifraga incrostata*, *Dryopteris villarsii*.

Il fenomeno dell'inversione termica viene ulteriormente esaltato nei baratri, nei pozzi e nelle voragini che si aprono diffusamente nell'altipiano carsico, dove vengono a determinarsi singolari microclimi che favoriscono lo sviluppo di vegetazione proprie di climi continentali o alpini; all'imboccatura delle grotte e delle voragini, in particolare, i fattori ambientali variano in maniera graduale procedendo dall'esterno verso l'interno della cavità, dando luogo a zone di transizione tra l'ambiente di superficie e l'ambiente sotterraneo.

La vegetazione di grotte e inghiottitoi

Uno dei principali fattori che regola lo sviluppo degli organismi vegetali è la luce, la cui intensità diminuisce rapidamente con la profondità; in base ai valori dell'intensità luminosa viene individuata la seguente zonazione:

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 172 di 296

- zona esterna, che si estende sin dove arriva la luce solare piena;
- zona liminare, che va dal limite inferiore della zona esterna fino alla zona in cui si misurano valori di 1/500 della luce solare esterna;
- zona subliminare, compresa tra il valore di 1/500 e quello di 1/1000 della luce solare esterna;
- zona interna, compresa tra il valore di 1/1000 e quello di 1/2000 della luce solare esterna.

Oltre la zona interna si riscontra l'assoluta oscurità.

Analizzando la distribuzione delle specie vegetali si evidenzia che le fanerogame dominano tutta la fascia liminare, seguite dal gruppo delle pteridofite rappresentato da *Asplenium trichomanes*, *Polypodium interjectum*, *Phyllitis scolopendrium* e, più esternamente, *Asplenium ruta muraria*; nella fascia subliminare si afferma in forma ricorrente l'associazione *Phyllitido-Plagiochiletum cavernarum*, che scende sino alla profondità di circa 25 metri; in tali condizioni le pteridofite cessano di costituire un elemento fisionomizzante e vengono sostituite da fitti ricoprimenti muscinali, fra i quali spicca per capacità costruttiva *Thamnium alopecurum*.

Oltre la fascia dei muschi le pareti rocciose sono costantemente umide, ricoperte da alghe verdi (*Cloroficee*) e alghe azzurre (*Cianoficee*), frequentemente associate ad organismi ascomiceti in diverse fasi della simbiosi lichenica; nella zone di oscurità assoluta non è più possibile la sopravvivenza degli organismi fotosintetici mentre restano attivi funghi microscopici e batteri che vivono della sostanza organica in decomposizione proveniente dall'esterno (tronchi, fogliame, organismi morti).

6.4.3 Fauna

Dal momento che la fauna è spesso strettamente legata ad uno o più specifici habitat, si è scelto di analizzare e descrivere la componente fauna in relazione alle associazioni vegetali descritte nei paragrafi precedenti. Come già per vegetazione e flora, il tracciato dell'infrastruttura in progetto è stato suddiviso in ambiti omogenei dal punto di vista ambientale e ogni ambito omogeneo è stato descritto e valutato separatamente.

Aree boscate dei Forti di Mestre

Le aree boscate dei Forti del Campo trincerato di Mestre presentano habitat particolari data la presenza di aree con vegetazione ad alto fusto, di siepi tipiche della pianura agricola, di prati seminaturali e di canali con ampia disponibilità d'acqua. La comunità ornitica presente è quella tipica degli ambienti rurali e boschivi (capinera (*Sylvia atricapilla*), usignolo (*Luscinia megarhynchos*), verdone (*Carduelis chloris*), cinciallegra (*Parus major*), fringuello (*Fringilla coelebs*)), ma si trovano anche specie tipiche degli ambienti palustri (tra le quali si segnalano: gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), usignolo di fiume (*Cettia cetti*), martin pescatore (*Alcedo atthis*)) anche in conseguenza dell'estrema vicinanza con la Laguna di Venezia.

All'interno del Forte Marghera si segnala la presenza di due aree prative abbastanza grandi, una delle quali è costituita da un prato umido associato ad una garzaia: tale zona rappresenta un ideale riparo e area di sosta per uccelli migratori. Al Forte vi è inoltre una notevole presenza di selva alloctona che presenta un indiscutibile interesse faunistico e garantisce la conservazione e la diffusione nell'area di gronda della terraferma di una zoodiversità significativa. La fauna di queste aree è di tipo forestale, caratterizzata da specie elusive e talvolta

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	173 di 296

notturne, dal notevole interesse ecologico. L'area è interessata da una cospicua presenza di uccelli sia stanziali che stagionali¹⁸.

La particolare conformazione del sistema idraulico connesso al bacino difensivo del Forte Bazzera e la sua vicinanza con le aree di barena della Laguna, rendono le aree circostanti il Forte ricche di vegetazione spontanea, che favorisce la numerosa presenza di specie di uccelli e anche un cospicuo numero di anfibi, nonostante la vicinanza dell'aeroporto, che costituisce senz'altro un elemento di disturbo non trascurabile.

Aree boscate impiantate e parchi

I boschi planiziali ricostruiti, quali il Bosco dell'Osellino e il Bosco di Campalto, sono biotopi popolati da specie animali e vegetali anche di interesse comunitario. Essi fungono da punti di svernamento degli uccelli nonché da luoghi di protezione e riproduzione per la fauna locale.

Entrambi i boschi comprendono aree umide o ripariali e quindi presentano un popolamento anfibio. Tra gli anfibi si segnalano: raganelle (*Hyla intermedia* e *arborea*), rana agile (*Rana dalmatina*), rana di Lataste (*Rana lataste*) e rospo smeraldino (*Bufo viridis*).

Tra i rettili si possono ritrovare: il ramarro (*Lacerta bilineata*), il colubro liscio (*Coronella austriaca*), il biacco (*Hierophis viridiflavus*), la biscia tassellata (*Natrix tessellata*).

I rimboschimenti recenti sono frequentati soprattutto da uccelli, in particolar modo passeriformi silvicoli, come il merlo (*Turdus merula*), il pettirosso (*Erithacus rubecula*), la capinera (*Sylvia atricapilla*), lo scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), l'averla piccola (*Lanius collurio*), la cinciallegra (*Parus major*), ecc.. Successivamente, man mano che il bosco cresce si aggiungono altre specie di avifauna quali il picchio verde (*Picus viridis*), il picchio rosso maggiore (*Picoides major*) e l'upupa (*Upupa epops*).

I boschi possono fungere da area di rifugio per alcune interessanti specie di mammiferi quali la faina (*Martes foina*), il tasso (*Meles meles*), la volpe (*Vulpes vulpes*) e il moscardino (*Muscardinus avellanarius*).

Aree di laguna

Le aree di laguna sono quelle di gran lunga più interessanti per quanto riguarda la fauna sia invertebrata sia vertebrata. In queste aree la biodiversità è molto elevata e la disponibilità di ambienti molto diversificati ne fa l'habitat idonea a un gran numero di specie¹⁹. La Laguna fa parte dei siti della rete Natura 2000.

Come per la componente vegetazione e flora, le variazioni di salinità e la disponibilità d'acqua influenzano fortemente la distribuzione delle diverse specie presenti.

Gli invertebrati terrestri sono in particolar modo influenzati dalla salinità delle aree di barena: i terreni dolci ospitano una fauna tipica degli ambienti umidi interni, mentre i suoli salini presentano una fauna ricca di elementi peculiari e caratterizzata dalla presenza di poche specie specializzate presenti con popolamenti numerosi.

¹⁸Linee guida per una progettazione sostenibile dell'area di Forte Marghera, Nuovo Polo di sviluppo regionale.

¹⁹Lagune, estuari e delta, Quaderni habitat n. 23, a cura di Alessandro Minelli, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Relativamente agli invertebrati, il litorale veneziano presenta elementi di particolare interesse come endemiti nordadriatici, veri e propri relitti glaciali; tra le specie più importanti, sono ancora presenti i Coleotteri *Scaripes levigatus* ssp. *telonensis*, *Xanthomus pallidus* ssp. *residuus*, *Dyschirius arbensis* e l'Anfipode *Talitrus saltator*. Il Coleottero *Dyschirius bacillus arbensis*, endemismo nord-adriatico, è probabilmente estinto in seguito ai vari fattori di degrado intervenuti negli ultimi decenni.

Per quanto riguarda i vertebrati terrestri, nelle diverse aree della laguna, si può osservare una fauna piuttosto variegata e diversificata, con alcune specializzazioni tipiche delle aree con elevata salinità. L'area oggetto di studio è soggetta ad alcuni disturbi antropici quali la vicinanza dell'aeroporto, l'esecuzione di alcuni interventi di bonifica, la presenza di barene artificiali, che quindi rendono meno idoneo l'habitat di barena e fragmiteto ad ospitare strutturate comunità faunistiche. Date le peculiarità dell'area lagunare l'ornitofauna rappresenta sicuramente la componente più importante e diversificata: le lagune dell'Adriatico settentrionale rappresentano un'area importante per la nidificazione, lo svernamento, il passo e la conservazione di molte specie di uccelli non solo a livello nazionale ma anche europeo e mediterraneo.

Nelle aree di laguna caratterizzate da canali e barene, come quelle dell'area di studio, si ritrovano essenzialmente tre gruppi ecologico-funzionali di uccelli: le specie ittiofaghe tuffatrici, le specie che si alimentano sui bassi fondali e le specie che nidificano sulle barene. Tra le prime, le più comuni sono gli svassi (*Podiceps* spp.), le strolaghe (*Gavia* spp.) e lo smergo minore (*Mergus serrator*). Tutte queste specie sono particolarmente adattate alla vita acquatica e al nuoto subacqueo e solitamente sono specie svernanti in laguna.

La fauna ornitica nordadriatica è molto ben conosciuta: si osserva una notevolissima ricchezza in specie e abbondanza di individui, soprattutto durante la stagione invernale: si è accertata la presenza di circa 500.000 uccelli acquatici nell'area delle lagune dell'Alto Adriatico.

La Laguna di Venezia rappresenta per varie specie ornitiche una delle zone più importanti di svernamento dell'Adriatico.

Inoltre in Laguna sono presenti le seguenti specie di alto valore conservazionistico: marangone minore (*Phalacrocorax pygmeus*), tarabuso (*Botaurus stellaris*), tarabusino (*Ixobrychus minutus*) e combattente (*Philomachus pugnax*).

Le aree antistanti le barene dell'area oggetto di studio sono definite come "aree di alimentazione potenziale dei limicoli svernanti" dall'Atlante della Laguna di Venezia²⁰.

Nell'area di Laguna più prossima all'opera in progetto, tuttavia, le condizioni faunistiche sono meno variegata e si segnala una minor presenza e varietà di specie²¹: L'Atlante della Laguna segnala che nell'area di studio le densità di individui di anatidi svernanti quali il germano reale, il codone, il fischione e l'alzavola sono estremamente ridotte, come pure la varietà di ardeidi presenti che si limita alla sola garzetta. Inoltre l'area non è sede di nidificazione per sternidi, laridi, pettegola e falco di palude.

Per quanto riguarda le successive tratte funzionali (aeroporto Marco Polo – Portogruaro e Portogruaro – Ronchi dei Legionari), la mammalofauna si presenta alquanto ricca di specie, alcune delle quali di notevole interesse. Questo

²⁰http://atlante.silvenezia.it/it/start_atlante_ie.phtml?winsize=large&mapwidth=700, Atlante della Laguna, il sistema informativo della Laguna e della zona costiera di Venezia, Tavola 45.

²¹http://atlante.silvenezia.it/it/start_atlante_ie.phtml?winsize=large&mapwidth=700, Atlante della Laguna, il sistema informativo della Laguna e della zona costiera di Venezia, Tavole 46, 47, 48, 49.

aspetto viene confermato da recenti studi sulla biodiversità italiana che attribuiscono a questa regione un alto valore in termini di endemismi e rilevanza biogeografia.

Tra gli elementi di maggior pregio si rileva lo **Sciacallo dorato** *Canis aureus*, recente acquisizione della fauna italiana (la specie è giunta spontaneamente dall'est europeo) la cui presenza è stata accertata nel Carso triestino dal 1992 (Lapini, Perco, Benussi, 1993).

Per la grande adattabilità e la naturale tendenza all'espansione dell'areale, lo Sciacallo dorato non presenta particolari problemi di conservazione a livello mondiale.

In Italia, è però considerato specie particolarmente protetta in virtù della recente colonizzazione del nostro territorio e delle alte potenzialità di espansione.

Un altro carnivoro di interesse è il **Gatto selvatico** *Felis silvestris*, specie a status vulnerabile la cui distribuzione e consistenza è poco nota sia per le abitudini comportamentali particolarmente elusive, sia per la difficoltà oggettiva di identificazione, vista la facile confusione con il gatto domestico.

Per l'ordine dei Carnivori, va segnalata anche una specie di Mustelidae, la puzzola (*Mustela putorius* L.), che è divenuto uno dei carnivori più minacciati a causa della scomparsa degli ambienti umidi che predilige come i margini igrofilo o ecotoni dei boschi planiziali o appoderamenti con siepi ricche di acque superficiali. La puzzola è caratterizzata da un'attività predatoria di fondamentale importanza per il mantenimento dell'equilibrio ecologico del territorio.

Per quanto riguarda l'ordine dei **Roditori**, che è il più rappresentato, si vuole segnalare in particolare la presenza del Moscardino. Il Moscardino (*Muscardinus avellanarius* L.), della famiglia dei Gliridae, oggi è presente solo nei boschi planiziali, è un buon indicatore di ambienti integri ed elemento faunistico di pregio del paesaggio agrario.

Avifauna

In considerazione della varietà di ambienti riscontrabili nell'area il popolamento ornitico si presenta ricchissimo di specie e nello stesso tempo molto complesso.

Ciò è evidenziato anche da quanto è riportato nell'Atlante degli uccelli nidificanti in Italia (Meschini & Frugis, 1993) dove il numero massimo delle specie nidificanti per quadrante (di dimensione 20 x 20 Km di lato) indagato a livello nazionale viene individuato nella zona a cavallo tra le provincie di Gorizia e Trieste.

Oltre alle numerose specie nidificanti il contingente ornitico della zona è rappresentato anche da svernanti, estivanti e da specie che stazionano temporaneamente nella zona durante il passaggio migratorio, come il Falco pescatore.

Avifauna delle zone umide

All'interno del corridoio di studio le principali zone umide sono costituite da un sistema caratterizzato dalla presenza di habitat contigui diversificati (greto, boscaglia ripariale, canneti, ecc.) e da quelli caratterizzati da un esteso canneto e lembi di boscaglia igrofila.

L'habitat della boscaglia ripariale svolge un importante ruolo nella dinamica delle popolazioni ornitiche stanziali e migratorie. Questo ambiente è infatti interessato dalla presenza di numerose specie legate all'ambiente acquatico (anatidi, ardeidi, rallidi e tra i passeriformi la ballerina gialla *Motacilla cinerea*), ma anche dalla presenza di specie caratteristiche di altri ambienti, che trovano qui risorse alimentari, microclimi favorevoli nelle stagioni estreme e/o idonei siti riproduttivi.

In questi ambienti si rileva la presenza della gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus* L.), un rallide ad ampia valenza ecologica; alla stessa famiglia appartiene anche la folaga (*Fulica atra* L.), presente come svernante e il porciglione (*Rallus aquaticus* L.), che frequenta le zone ad acque dolci, fittamente vegetate. Il marangone minore (*Phalacrocorax pygmeus* Pallas), un Phalacrocoracidae, nidifica sugli alberi e i cespugli degli stessi ambienti.

Tra gli uccelli legati in modo praticamente esclusivo all'ambiente del greto e dei suoi immediati dintorni si individua inoltre il corriere piccolo (*Charadrius dubius* Scopoli) il cui ambiente naturale di nidificazione è rappresentato dalle rive sabbiose e ghiaiose con scarsa vegetazione presenti generalmente lungo i grandi fiumi; trattandosi di un uccello fortemente adattabile ai luoghi molto disturbati, è possibile riscontrarne comunque la nidificazione anche nelle cave e nelle spianate dei cantieri.

Da segnalare, come già anticipato, è la presenza del Falco pescatore *Pandion halietus* nel periodo delle migrazioni delle popolazioni nidificanti in Svezia e in Finlandia; durante la permanenza in loco questa specie ittiofaga può frequentare tutte le zone umide adatte all'alimentazione, sia lungo la sosta che nelle aree interne (soprattutto cave allagate ricche di pesce). Generalmente si tratta di singoli individui che possono fermarsi nella zona prescelta anche per più giorni.

Avifauna degli ambienti agricoli

Gli ambienti coltivati sono presenti in maniera diffusa e continua in gran parte dell'area di progetto. Nonostante siano dominanti le monoculture ed un tipo di agricoltura industrializzata che ha determinato una notevole semplificazione del paesaggio, numerose sono le specie ornitiche presenti. La maggiore diversità e ricchezza ornitica si osserva in particolare in situazioni ecotonali (presenti, ad esempio, in prossimità alla fascia golenale dell'Isonzo) e nelle zone in cui si sono conservati boschetti isolati, siepi e filari. Importanti sono inoltre i canali irrigui e le scoline che costituiscono un fattore di richiamo per diverse specie.

La presenza di specie come la starna (*Perdix perdix* L.), il fagiano (*Phasianus colchicus* L.) e la quaglia (*Coturnix coturnix* L.) sono dovute maggiormente alle massicce immissioni nel territorio a scopo venatorio.

Le estese coltivazioni di mais, soia e barbabietola offrono siti di riproduzione alla pavoncella (*Vanellus vanellus* L.), appartenente alla famiglia dei Charadriidae.

La scomparsa dei siti di riproduzione che predilige ha determinato la diminuzione dell'Assiolo (*Otus scops* L.).

Gli ambienti agricoli sono frequentati anche da uccelli di altri ambienti in cerca di cibo. Tra questi, da notare l'airone cenerino (*Ardea cinerea* L.) e il migratore airone bianco maggiore (*Casmerodius albus* L.), che dalle zone costiere risale i cordi dei fiumi fino alle aree bonificate interne.

Per quanto riguarda l'Ordine degli Anfibi, si segnala in particolare la presenza della Rana di Lataste.

La Pianura Padano – Veneta costituisce l'areale della rana di Lataste (*Rana latastei* Boulenger), ancora abbastanza frequente nella regione, ma riconosciuta come specie minacciata di estinzione. Predilige le foreste planiziali e i boschi igrofilici e la lenta scomparsa di questi ambienti sta causando la scomparsa dell'anuro.

Il territorio interessato dall'ultima tratta funzionale dell'infrastruttura ferroviaria in progetto si colloca tra la pianura alluvionale dell'Isonzo e le propaggini sud-occidentali del Carso Isontino, estendendosi a est sino a Trieste e comprendendo tutto il settore del Carso Triestino.

Come già visto, nella pianura isontina estesamente coltivata si assiste alla scomparsa quasi totale dei boschi a favore di coltivi che, a seconda delle stagioni e del tipo di irrigazione, ripropongono situazioni ecologiche proprie di aree desertiche o di prateria ad alte erbe.

Relativamente poche sono le specie animali che traggono vantaggio da tali condizioni “estreme”, anche per effetto della drastica selezione determinata dall’uso dei pesticidi da un lato e della “crisi” periodica rappresentata dal raccolto, che denuda vaste superfici in tempi assai brevi; in linea di massima si tratta prevalentemente di specie “banali”, nel senso di ben diffuse, adattabili, tutt’altro che in pericolo, come è il caso di alcuni Corvidi (Cornacchia grigia, Gazza), Passeriformi (Storno, Passeri) e persino Laridi (Gabbiano reale, Gabbiano comune), frequenti nell’ambiente agrario.

Esistono tuttavia alcune eccezioni, come è il caso della Pavoncella (che nidifica spesso nei coltivi) e di poche altre specie a valenza ecologica limitata. Tali specie, casualmente adattate ad ambienti più o meno simili a quelli dei coltivi, possono trarre limitati vantaggi ma, spesso, le moderne tecniche di raccolta e l’uso di pesticidi vanificano gran parte dei benefici.

L’irrigazione forzata e la coltivazione di vaste superfici magredili sommati al cessato interesse per la raccolta di legname, determinano oggi la presenza e la diffusione non tanto di veri e propri boschi, ma di siepi alberate in numero sempre crescente. Si osservano pertanto con maggiore frequenza specie un tempo rare in pianura come nidificanti, quali ad esempio il Colombaccio. La grande diffusione odierna di specie ad elevata valenza ecologica, come la Cornacchia, la Gazza e lo Storno, oltre ad essere legata a fenomeni di antropizzazione generali, sono favoriti dalla presenza di piante d’alto fusto e boschetti isolati sui quali nidificare, un tempo più rari o, in talune aree planiziali, del tutto assenti.

Il territorio del Carso, al contrario, è caratterizzato dall’ampia diffusione del fenomeno del carsismo. Le rocce calcaree, altamente fessurate, danno origine ad una morfologia molto varia contraddistinta dalla presenza di inghiottitoi (foibe), piccole valli imbutiformi (doline), campi solcati.

In esso affiorano i termini di una potente successione carbonatica rappresentativa di condizioni di mare basso, ricco di organismi biocostruttori, perdurante dal Cretacico inferiore fino all’Eocene inferiore. La deposizione carbonatica viene interrotta dall’arrivo delle correnti di torbida responsabili della sedimentazione dei *flysch* (arenarie e marne).

L’area in studio presenta aree sede di un carsismo più o meno sviluppato e diffuso, sia nelle forme ipogee (grotte, fiumi sotterranei, inghiottitoi) sia in quelle epigee (doline, carsismo diffuso).

Le particolarità climatiche e fisionomiche del territorio regionale, hanno favorito un ampio campionario di biotopi e nicchie disponibili per le diverse specie.

Il Carso, più di ogni altra zona della regione, si contraddistingue per la presenza di specie cavernicole spesso esclusive di questo territorio. Fra esse spicca il Proteo, un anfibio che nel corso del suo sviluppo diviene privo di occhi, poiché è adattato alle condizioni di buio presenti nelle grotte. Si tratta di una specie endemica (cioè esclusiva) per l’Italia. Per le sue caratteristiche biologiche essa risulta di straordinario interesse scientifico.

Fra i numerosi pipistrelli presenti nelle grotte, il Rinolofa di Blasius risulta esclusivo, in Italia, dell’area carsica triestina.

Le pietraie carsiche soleggiate sono particolarmente adatte ad ospitare numerose specie di rettili fra cui i serpenti come il Biacco e il Saettone. L’Algiroide magnifico è invece un bellissimo e variopinto rettile molto simile alla ben più nota Lucertola muraiola, anch’esso esclusivo del Carso triestino e goriziano. La specie è frequente in numerose località rupestri.

Altre specie rintracciabili nelle aree carsiche della regione sono la Testuggine di Hermann ed una specie di Geco, la Tarantola. Ancora una volta si tratta di specie che in Friuli Venezia Giulia sono presenti soltanto nella parte più orientale del territorio. Soprattutto per la seconda, i ricercatori dibattono fra loro per capire se si tratti di specie

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	178 di 296

introdotte dall'uomo o autoctone per queste questa zona. In ogni caso, la loro presenza, rende testimonianza della particolare situazione ambientale e microclimatica che contraddistingue il Carso.

Per quanto riguarda gli anfibi è piuttosto diffusa la presenza del Rospo smeraldino che, fra le Rane ed i Rospì della regione, sembra la specie maggiormente adattata alle condizioni di aridità superficiale che caratterizzano questo territorio. Interessante anche la presenza della Raganella centroeuropea le cui popolazioni in Italia sono segnalate, oltre che nel Tarvisiano, soltanto nella provincia di Trieste.

Per quanto riguarda i mammiferi, gli ambienti aperti ma ricchi di cespugli favoriscono la presenza del Capriolo, della Lepre ma anche del Cinghiale, mentre fra i carnivori è ovunque abbondante la Volpe. Occorre segnalare la sostituzione del Riccio europeo con il Riccio orientale. Nel Carso sono comuni anche il Tasso e la Faina.

Fra gli uccelli occorre citare le specie legate ai pascoli ed ai prati come ad esempio l'Allodola, la Tottavilla e quelle caratteristiche della landa con macchie di arbusti come l'Averla piccola, il Succiacapre e l'Upupa. Fra gli uccelli che nidificano tipicamente negli anfratti rocciosi il grande Gufo reale e le ultime popolazioni naturali di Piccione selvatico, mentre presso le forre calcaree o le falesie che si affacciano a picco sul mare nidifica il Rondone maggiore.

Inoltre, per quanto riguarda l'avifauna, sono importantissime le aree lagunari costiere. L'area lagunare che si estende dalle foci dell'Isonzo fino a quelle del Tagliamento, presso Lignano, è, infatti, una delle più importanti a livello nazionale ed europeo. Tale area, oltre che per la nidificazione di molti uccelli, risulta importantissima anche per il loro svernamento e per la sosta lungo le rotte migratorie.

La Laguna di Marano e Grado è quindi di importanza internazionale per lo svernamento del Fischione, di importanza nazionale per lo svernamento della Garzetta, dell'Oca lombardella, della Canapiglia, della Moretta grigia, del Quattrocchi, dello Smergo minore, della Pivieressa, del Beccaccino e del Chiurlo maggiore.

Per la nidificazione, è di importanza nazionale per la Garzetta, l'Airone rosso, l'Oca selvatica, la Volpoca, la Beccaccia di mare, il Cavaliere d'Italia, il Gabbiano reale, la Sterna comune e il Fraticello.

Specie importanti durante le migrazioni sono invece la Marzaiola, il Combattente, il Chiurlo piccolo, il Totano moro, il Gabbiano corallino e il Mignattino. Inoltre si possono osservare molte altre specie fra cui il Falco di palude e, durante il periodo invernale, i grandi stormi di anatre con presenza soprattutto di Germani reali, Canapiglie, ma anche di Moriglioni e alcuni dormitori di Albanella reale e di Cormorano.

6.4.4 Ecosistemi

La componente ecosistemi è stata analizzata soprattutto in relazione alla possibilità di mantenere una interconnessione tra i diversi ecosistemi e le aree ecologicamente interessanti e quindi di valutare l'esistenza di una rete ecologica connessa attraverso adeguati corridoi nell'area in oggetto. Infatti generalmente una delle principali problematiche connesse alla presenza di infrastrutture lineari è la frammentazione dell'ambiente naturale che produce conseguenze negative sugli ecosistemi.

Per tali ragioni, sono stati presi in considerazione i diversi tipi di ecosistemi presenti lungo il tracciato dell'infrastruttura in progetto e la loro struttura ed interconnessione nell'area.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 179 di 296

6.4.4.1 Struttura e maturità degli ecosistemi

Ogni sistema si configura come tale in virtù delle relazioni esistenti fra le parti che lo compongono. Questo discorso vale, in maniera particolare, per i sistemi ecologici (ecosistemi), che si fondano proprio sulle relazioni che gli organismi viventi stabiliscono fra loro e con l'ambiente fisico in cui vivono.

Gli scambi di materia ed energia all'interno di un ecosistema e fra questo e l'ambiente esterno costituiscono, infatti, il fulcro motore responsabile della funzionalità e quindi della sopravvivenza del sistema stesso.

La **struttura trofica** degli ecosistemi si articola in quattro livelli:

1. la componente abiotica: è formata da sostanze inorganiche (anidride carbonica, ossigeno, acqua, nitrati, ecc.) e sostanze organiche (proteine, carboidrati, lipidi, sostanze dell'humus, ecc.);
2. i produttori (autotrofi): piante verdi, batteri fotosintetici e chemiosintetici;
3. i consumatori (eterotrofi): erbivori ed altri fitofagi, predatori (carnivori), parassiti;
4. i decompositori (anch'essi eterotrofi): appartengono a vari gruppi di batteri e funghi.

Il **funzionamento** di un ecosistema dipende dal flusso di energia che lo attraversa. L'energia solare, immagazzinata dai produttori sotto forma di energia chimica di legame, viene infatti trasferita ai fitofagi, da questi passa ai predatori e da tutti e tre passa ai decompositori i quali, attraverso la propria azione decompositiva, liberano nutrienti inorganici che possono nuovamente essere utilizzati dai produttori per le proprie attività fotosintetiche: in questo modo si compie e si ripete il ciclo della materia e l'energia continua a fluire.

Questa serie di trasferimenti di materia e di energia prende il nome di catena alimentare. Ogni anello della catena alimentare costituisce un livello trofico (o funzionale). Dal momento che vari organismi appartengono a più di un livello trofico (ad esempio l'uomo, che è sia erbivoro che predatore) si preferisce parlare di reti trofiche, piuttosto che di catena alimentare.

Tra i vari tipi di ecosistemi quello forestale raggiunge i maggiori livelli di biomassa. Esso è caratterizzato da una elevata **stabilità** e resistenza, nei confronti delle variazioni dell'ambiente fisico. Tale stabilità deriva da una **complessità** funzionale che l'ecosistema ha progressivamente raggiunto, attraverso un percorso evolutivo. Si parla infatti in questo caso di **ecosistema maturo**, la cui complessità strutturale e funzionale consente l'instaurarsi di particolari meccanismi di autoregolazione (feedback), responsabili della capacità del sistema di resistere alle variazioni ambientali o ad altri disturbi, mantenendo costanti la propria struttura ed il proprio funzionamento (omeostasi), ovvero evitando spostamenti dal proprio stato iniziale.

Altri ecosistemi, maggiormente semplificati dal punto di vista strutturale, che raggiungono più bassi valori di biomassa (praterie, comunità arbustive, ecc.), possono presentare, invece, grazie alla presenza di specie pioniere ad alta capacità riproduttiva e di diffusione nello spazio, più elevati valori di resilienza, cioè una maggiore capacità di recupero a seguito di perturbazioni esterne, intesa come velocità di ritorno alle condizioni iniziali.

La componente vegetale di un ecosistema risulta, in genere, dominante a livello di biomassa e può quindi essere considerata rappresentativa del funzionamento del sistema *in toto*. L'analisi delle fitocenosi, infatti, consente di acquisire informazioni anche relativamente ad altri parametri ed elementi che governano e costituiscono l'ecosistema, con i quali le comunità vegetali sono strettamente correlate a livello funzionale, come ad esempio le condizioni micro- e macro-climatiche, il livello di evoluzione dei suoli, o il grado di complessità della componente zoocenotica.

In particolare una serie di parametri relativi alla componente vegetale (complessità strutturale della comunità, distribuzione sul territorio, coerenza floristica, naturalità, ecc.) possono essere considerati indicativi del grado evolutivo, del livello di biodiversità e della stabilità dell'intero ecosistema.

Infine l'analisi delle "serie di vegetazione", ovvero delle successioni ecologiche che si svolgono in corrispondenza di un determinato "ambito omogeneo" dal punto di vista del clima, della litologia e della morfologia, consente di cogliere le tendenze evolutive in atto sul territorio in esame, ovvero di interpretare la vegetazione reale come elemento della serie tendente verso lo stadio finale (della serie stessa).

Con questo approccio, scientificamente definito sinfitosociologico (cfr. Rivas-Martínez, 1976), diviene possibile valutare la "distanza" della vegetazione reale dalla fase matura della serie, denominata anche stadio *climax*, (praticamente coincidente con la vegetazione naturale potenziale), che rappresenta il massimo livello di complessità strutturale e funzionale che la vegetazione può raggiungere, in corrispondenza di quel particolare ambito omogeneo.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte e delle caratteristiche delle comunità attualmente presenti nell'area di progetto, si sono individuati quattro principali sistemi ecologici, tra loro fisicamente e funzionalmente interrelati, che vengono di seguito elencati secondo un ordine di naturalità decrescente:

- Ecosistema lagunare;
- Ecosistema boschivo;
- Ecosistema agricolo;
- Ecosistema delle zone umide e fluviali;
- Ecosistema antropico.

Gli ecosistemi presenti nell'area di studio sono descritti di seguito.

Ecosistema lagunare

Da un punto di vista naturalistico - ambientale, l'ambito lagunare possiede un valore eccezionale garantito dalla grande varietà di ambienti presenti nel territorio. Per l'area in esame si sottolinea la presenza di barene con prateria, barene con canneto, canali di laguna, specchi d'acqua, aree ripariali e aree agricole confinanti.

La Laguna di Venezia è un sito di straordinaria importanza per lo svernamento, la migrazione, la nidificazione e la riproduzione dell'avifauna legata alle zone umide, in particolare ardeidi, anatidi, limicoli, sternidi e caradriformi. Nell'area sono presenti numerose specie endemiche, rare o di alto valore conservazionistico, non solo tra la fauna ma anche tra la flora.

La presenza di diversi habitat (specchi d'acqua salmastra, barene, canneti, aree erbose, siepi, aree agricole) permette una certa biodiversità ecosistemica che favorisce l'instaurarsi di comunità vegetali e animali di indubbio valore naturalistico, funzionale ed ecologico.

Nonostante sia sottoposto a forti pressioni di carattere antropico, il sistema lagunare è nel suo complesso un elemento naturalistico e ambientale di grande valore con numerosi biotopi caratteristici: esso non può essere considerato un ecosistema omogeneo, bensì un ecomosaico con elevata eterogeneità spaziale e temporale dei fattori che condizionano le componenti biotiche.

La Laguna di Venezia è sede di endemismi di specie acquatiche e litorali; è nel suo complesso sede di specie di elevatissimo interesse dal punto di vista della biodiversità. In essa è presente un'ornitofauna di grande rilevanza, che fornisce i requisiti per considerare la Laguna di Venezia come zona umida di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar.

Per quanto riguarda gli ambienti di laguna, essi sono caratterizzati da insiemi articolati di unità ambientali (barene, ghebi, velme ecc.) con caratteristiche specifiche; ad esempio un'associazione vegetazionale quantitativamente importante nelle barene è il *Limnietum venetum*, endemico della Laguna di Venezia; altro elemento di interesse botanico è la *Salicornia veneta*, specie anch'essa endemica.

Ecosistema boschivo

Nell'area indagata l'ecosistema boschivo è confinato a lembi di modeste dimensioni areali; si tratta di boschi di latifoglie decidue, che si distinguono per la loro localizzazione ecologico - geomorfologica, in ripariali e planiziali. I primi sono caratterizzati dalla prevalenza di diverse specie di salici e di pioppi, cui si associano spesso olmi ed ontani. Un lembo di bosco ripariale è cartografato lungo il corso del Fiume Sile; si tratta di una formazione a carattere igrofilo a dominanza di pioppi, cui si associano spesso olmi ed ontani, caratterizzata da una discreta complessità strutturale. Nei restanti fiumi intercettati dal tracciato non si rinviene una fascia ripariale consistente; la ristrettezza dello spazio impedisce lo sviluppo di formazioni ripariali strutturate, che sono limitate a cenosi erbacee di riva (canneti). In tali ambiti il livello di naturalità diminuisce, a causa della forte pressione esercitata dalle attività agricole intensive, che tendono ad occupare quasi integralmente i fertili terreni alluvionali di pertinenza delle fitocenosi ripariali.

Si rinvengono in corrispondenza dei principali corsi d'acqua interferiti dal tracciato, il Fiume Tagliamento, il Fiume Stella, Il Fiume Corno e il Fiume Isonzo. Nei secondi, invece, prevalgono la farnia ed il carpini bianco, spesso accompagnati dal frassino ossifillo. In questa tipologia ecosistemica rientrano anche le pochissime aree ricoperte da vegetazione arbustiva ed erbacea (cespuglieti e brughiere), in quanto dinamicamente collegate ai boschi naturali, come *facies* degradate o di ricostituzione.

Un esempio di sistema boschivo planiziale si rinviene presso Lison, dove si rinviene un relitto di Quercio – Carpineto a carattere di spiccata igrofilia a causa del ristagno di acqua, caratterizzato da un buon livello di diversità floristica e complessità fisionomica – strutturale; il livello di naturalità è da ritenersi buono. Sistema boschivo di tipo planiziale si rinviene nel corridoio di studio esclusivamente in corrispondenza del bosco di Alvispoli e nel bosco Sgobitta.

Nei boschi di origine artificiale, invece, rientrano tutte le aree boscate di impianto antropico, costituite da ville storiche (come Villa Chiozza, ad esempio), parchi urbani e giardini.

Il livello di naturalità nei boschi igrofili è buono, soprattutto per quanto concerne i pochissimi lembi residui di bosco planiziale, che mantengono un discreta ricchezza floristica ed una buona complessità strutturale. Nei boschi ripariali, invece, il livello di naturalità diminuisce, a causa della forte pressione esercitata dalle attività agricole intensive, che tendono ad occupare quasi integralmente i fertili terreni alluvionali di pertinenza delle fitocenosi ripariali.

Per i boschi artificiali, infine, si può fare un discorso analogo a quello fatto per l'ecosistema agricolo, considerando come anche in questi ambienti non siano del tutto precluse le possibilità di un parziale e graduale ingresso di specie spontanee, che innalzerebbero il livello di naturalità dell'ecosistema stesso.

Dal punto di vista faunistico è importante evidenziare come l'ecosistema forestale, nell'area di studio, rappresenti spesso l'unico rifugio per molte specie animali che, pur soddisfacendo le proprie esigenze trofiche in altri ambienti, necessitano tuttavia in maniera assoluta della presenza di superfici boscate, per espletare le diverse fasi del proprio ciclo vitale. Diverse specie, infatti, pur adattandosi a condizioni di minore naturalità, utilizzano i lembi residui di bosco per riprodursi. Fra queste, ad esempio, alcuni rapaci notturni, la volpe ed il tasso.

La compagine boschiva che si rinviene lungo i corsi d'acqua, offre rifugio a diverse specie avifaunistiche acquatiche (anatidi, ardeidi, rallidi e tra i passeriformi la ballerina gialla *Motacilla cinerea*), legate per le esigenze trofiche ai canneti e ai saliceti presenti lungo le rive. Tra questi si possono citare Porciglione *Rallus aquaticus*, Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus*, oltre a marangone minore, tuffetto, corriere piccolo. Tra i Mammiferi si segnalano arvicola d'acqua e topolino delle risaie.

Infine, è opportuno sottolineare come la presenza di boschi naturali permetta la sopravvivenza di alcune specie, ad esempio i mustelidi, che altrimenti non riuscirebbero a sopravvivere in ambienti diversi.

Ecosistema agricolo

L'ecosistema agricolo è di gran lunga il sistema dominante per quanto riguarda l'estensione superficiale. Presenta un'articolazione più omogenea rispetto all'ecosistema antropico, essendo costituito per il 95% da colture erbacee e per il restante 5% da colture arboree (4,3% dell'area totale). Le prime vengono ad identificarsi integralmente con i seminativi, che comprendono in primo luogo cereali (soprattutto mais e soia), seguiti da leguminose (erba medica) e colture orticole. Le seconde sono costituite principalmente dai pioppeti, estremamente diffusi nel territorio in esame ed in misura minore dai vigneti.

Va detto che l'ecosistema agricolo, sebbene di origine artificiale, appare caratterizzato da un grado di naturalità più elevato rispetto a quello antropico, poiché in esso persistono delle condizioni ambientali che permettono l'ingresso, accanto alle specie coltivate, delle specie coerenti con la naturale vocazione del territorio. Rimane quindi possibile, a livello potenziale, un'eventuale, progressiva ricolonizzazione delle superfici coltivate, da parte della flora e della fauna spontanee, qualora venisse sospesa l'utilizzazione agricola del territorio.

Per questo motivo l'ecosistema agricolo costituisce inoltre un valido "filtro", in grado di mediare gli impatti negativi degli ecosistemi urbano ed industriale sugli ecosistemi naturali.

Fra le tipologie vegetazionali che lo compongono, quelle arboree dei pioppeti e dei vigneti si presentano a volte in contatto con lembi residui di vegetazione naturale o seminaturale, per lo più costituiti da siepi arborate. Le tipologie erbacee dei seminativi, invece, avendo un carattere più marcatamente intensivo, quasi mai ospitano al proprio interno elementi fisionomici di una certa naturalità.

Nel primo caso l'ecosistema agricolo può diventare un habitat fruibile da diverse specie animali, proprio perchè conserva lembi di vegetazione naturale e seminaturale. Molte specie, infatti, utilizzano ambiti agricoli interrotti da vegetazione naturale quale habitat surrogato, cioè habitat che va a sostituire quegli ambienti naturali spesso rarefatti o scomparsi. Il tasso, ad esempio, pur essendo specie forestale in condizioni di naturalità diffusa, vive anche in ambiente agricolo. Tale adattamento ecologico è comunque possibile solo in presenza di aree di rifugio, rappresentate da lembi di vegetazione naturale arborea e/o arbustiva.

Quindi si evidenzia come, all'interno dell'area di studio, solo poche aree presentino le caratteristiche di "idoneità ambientale" per le specie sopra citate, in quanto la struttura del paesaggio rurale è largamente dominata da seminativi intensivi.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 183 di 296

Un'eccezione è costituita dalla presenza del Bosco di Campalto, che costituisce un'importante stepping stone di collegamento col corridoio ecologico Parco di San Giuliano-Forte Marghera-Bosco dell'Osellino e la Laguna di Venezia. Inoltre l'area agricola compresa tra gli abitati di Tessera e Favaro Veneto svolge l'importante funzione di corridoio ecologico.

Dal punto di vista faunistico tra i Mammiferi si possono segnalare arvicola campestre, diverse specie di Muridi, la volpe, specie plastiche dal punto di vista ecologico. La maggiore diversità e ricchezza ornitica si osserva in particolare in situazioni ecotonali (come in prossimità della fasci ripariale dei fiumi principale, Sile, Reghena e Lemene) e zone in cui si sono conservati boschetti isolati, siepi; importanti sono inoltre i canali irrigui e le scoline che costituiscono un fattore di richiamo per diverse specie. Tipici del sistema agricolo sono alcuni galliformi come la starna, la quaglia e il fagiano; tali ambienti possono essere utilizzati dall'Airone cenerino *Ardea cinerea* che vi svolge attività trofica e dall'Airone bianco maggiore *Casmerodius albus*. Tra gli Anfibi il rospo comune e la rana verde, e diverse specie di rettili, utilizzano gli ambienti agricoli come aree *sink*.

Ecossistema delle zone umide e fluviali

L'ecosistema degli ambienti umidi e fluviali risulta essere il meno esteso di tutti, arrivando a coprire, complessivamente, meno del 2% dell'intera area considerata. E' un dato quantitativo estremamente eloquente che rivela, in maniera fin troppo esplicita, la drammatica situazione in cui versano le zone fluviali e palustri non solo nell'area indagata, ma anche a livello regionale e nazionale, dove sono letteralmente aggredite dall'espansione delle attività antropiche, con particolare riferimento all'agricoltura intensiva.

Passando a considerare i due sottosistemi, il quadro non migliora e continua ad essere molto rappresentativo di una situazione generale, diffusa su tutto il nostro territorio, che vede i fiumi ingabbiati in argini di cemento e le zone palustri "cancellate" da imponenti opere di bonifica. I valori percentuali calcolati possono essere interpretati come espressione di un maggiore "accanimento" nei confronti degli ambienti umidi/palustri (pari solamente allo 0,5% dell'area totale), rispetto a quelli fluviali (1% dell'area totale).

Nei pochi punti in cui sopravvivono, questi ecosistemi riescono tuttavia a conservare un discreto livello di naturalità, raggiungendo un'articolazione strutturale che è la massima compatibile con le condizioni ambientali e soprattutto edafiche in cui si trovano. E' per questi motivi che gli ambienti umido/palustri e fluviali rappresentano gli ambiti naturali di maggior pregio di tutta l'area di progetto. Si rinvencono lungo il corso del Tagliamento, del Fiume Stella, dell'Isonzo.

Dal punto di vista vegetazionale sono caratterizzati dalle fitocenosi ripariali igrofile, fisionomicamente dominate da salici e pioppi, da quelle palustri, la cui fisionomia è determinata da una sola specie che può essere, a seconda dei casi, la canna palustre, il falasco, la tifa o il giunco ed infine dalle fitocenosi acquatiche, composte da specie sia radicanti che fluttuanti.

Nell'area di studio gli ambienti umidi e i corsi d'acqua rappresentano, senza dubbio, gli ambiti più importanti e più ricchi dal punto di vista faunistico. In generale la presenza d'acqua è un forte elemento di attrazione per diverse specie faunistiche, comprese quelle non strettamente legate a condizioni di idrofilia. Inoltre, molte specie di interesse conservazionistico, *in primis* anfibi e uccelli di ambiente umido, popolano numerosi gli stagni, i fiumi ed i canali, rendendo quindi gli ambienti umidi gli *hot spot* per la fauna presente nell'area di studio.

Ecossistema urbano

La forte presenza antropica nell'area della bassa pianura ha lasciato sempre meno spazio a realtà naturalistico - ambientali di pregio e ha causato una banalizzazione del paesaggio e la diminuzione di habitat diversificati.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 184 di 296

Tuttavia permangono nel territorio, anche se notevolmente frammentate, alcune zone di interesse come il sistema del Bosco di Mestre, comprendente residui di bosco planiziale e boschi planiziali di nuovo impianto: si segnalano il bosco di nuovo impianto dell'Osellino, il Parco di San Giuliano, i Forti del campo trincerato di Mestre e la rete dei canali artificiali²². Queste aree costituiscono, soprattutto per la parte più occidentale del tracciato, gli unici habitat seminaturali che hanno un ruolo importante per la flora e la fauna caratteristiche della bassa pianura veneta.

Nel sottosistema urbano ed industriale ricadono centri abitati di maggiori dimensioni, come quello di Portogruaro e zone urbanizzate caratterizzate da un tessuto urbano discontinuo, le zone verdi e le zone industriali. Le case sparse e i borghi sparsi nella pianura sono stati inclusi nel sistema agricolo, essendo integrati nella matrice predominante delle coltivazioni. Le zone verdi vanno intese, in questo caso, non come ambienti naturali, ma piuttosto come aree verdi di origine artificiale, quasi sempre comprese e/o collegate all'ambiente urbano. Si tratta infatti di parchi, ville, giardini, nonché aree ricreative e sportive.

Nelle aree urbane propriamente dette, costituite sia da aree residenziali sia da aree produttive, si ritrovano ecosistemi estremamente semplificati, con associazioni poco specifiche di organismi opportunisti o fortemente sinantropici o create artificialmente dall'uomo (parchi, giardini, filari).

La presenza di numerose barriere create dalle molteplici infrastrutture lineari presenti (strade, autostrade, linee ferroviarie, barriere) accentua la frammentazione e la banalizzazione degli habitat presenti.


Come si evince dalla descrizione sopra esposta, l'ecosistema antropico risulta essere quello a minor grado di naturalità. In esso, infatti, gli ambienti naturali e/o seminaturali sono praticamente assenti, in quanto eliminati o estremamente ridotti per far posto ad ambienti artificiali. In queste situazioni, profondamente alterate dall'azione antropica, la flora e la fauna residue sono principalmente costituite da specie generaliste (meno specializzate) ed opportuniste (ad ampia adattabilità), la cui distribuzione è fortemente legata all'uomo e alle sue attività (le cosiddette specie sinantropiche).

6.5 Paesaggio

6.5.1 Documenti di riferimento

TRATTA 1 MESTRE - AEROPORTO Marco Polo		
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 7	L34300R22RGSA000A001A	-
Carta degli elementi del paesaggio e della visualità (3 tav.)	L34300R22P5SA000A013-15A	1:5.000
TRATTA 2 AEROPORTO Marco Polo - PORTOGRUARO		
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 11	L34500R22RGSA000A001A	-
Carta della struttura del paesaggio (6 tav.)	L34500R22N4SA000A025-30A	1:10.000
Carta delle condizioni percettive (6 tav.)	L34500R22N4SA000A031-36A	1:10.000
TRATTA 3 PORTOGRUARO - RONCHI DEI LEGIONARI		
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 11	L34600R22RGSA000A001A	-
Carta della struttura del paesaggio (6 tav.)	L34600R22N4SA000A025-30A	1:10.000
Carta delle condizioni percettive (1/6)	L34600R22N4SA000A031-36A	1:10.000
TRATTA 4 RONCHI DEI LEGIONARI - TRIESTE		

²² Ambiti di paesaggio, Atlante ricognitivo, Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, Assessorato alle Politiche per il Territorio, Regione Veneto.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 185 di 296
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitolo 7			L34400R22RGSA000P001A		-	
Carta degli elementi del paesaggio e della visualità (8 tav.)			L34400R22P5SA000G025-32A		1:5.000	
Carta degli elementi di interesse storico, architettonico e culturale (8 tav.)			L34400R22P5SA000G033-40A		1:5.000	

6.5.2 Area vasta

Il contesto geografico-paesaggistico in cui è inquadrabile l'area interessata dalla nuova linea ferroviaria riguarda necessariamente, in questo più che in altri casi, un'ampia area nella quale giocano un ruolo importante e interdipendente l'acqua e la terra. Di questa ampia area, in cui rientrano sia l'intera regione Friuli sia parte del Veneto, non è in realtà possibile distinguere confini geografici netti. Si tratta infatti di un "territorio fluviale", i cui veri protagonisti, i fiumi, sono e saranno sempre, in un continuum divenire. È di conseguenza necessario, per comprendere i caratteri di tale territorio fluviale, allargare lo sguardo sia in direzione nord sud per seguire il corso dei fiumi dalle Alpi al Mare, sia in direzione ovest est per abbracciare l'intera pianura Veneto Friulana, naturale ma distinta prosecuzione di quella padana.

Nella lettura nord-sud non si è potuto fare a meno di partire dalla terra alpina in quanto naturale "madre" della pianura in cui si inserisce l'opera. Nell'indagine est-ovest, invece, si è ritenuto sufficiente considerare, oltre tutta l'area interessata direttamente dal progetto, l'intera e sola estensione della pianura veneto friulana, considerabile come un unico ambiente sebbene amministrativamente suddivisa tra regione veneta e regione friulana. La pianura veneta non è che la naturale estensione della Padania e trapassa senza soluzione di continuità nella pianura friulana, fino ad arrestarsi alle pendici del Carso. Ma non è solo l'essere bagnata da fiumi che, discendendo dalle Alpi come i tributari del Po, divergono dall'asta maggiore per gettarsi direttamente al mare, che la distingue dalla pianura padana. Infatti, a differenza di quella bagnata dal Po, quella veneta, stretta fra le propaggini prealpine e il golfo di Venezia in una fascia non più ampia di 60-70 chilometri, è tutta protesa verso la costa adriatica e si sfrangia nei paesaggi anfibi delle lagune. La pianura veneta perciò, rispetto a quelle più interne, risente maggiormente della vicinanza del mare e ciò comporta soprattutto un'attenuazione dei caratteri continentali: ecco quindi la riduzione degli eccessi termici, sia d'estate che d'inverno. La presenza dell'Adriatico e dei fiumi che vi confluiscono costituisce forse l'elemento che dà origine alle più spiccate peculiarità di questo ambiente. L'antico passato "marinaro" si può rileggere sia nella fascia perilagunare dove, ad esempio, alcune nuove case ricordano quelle in muratura lagunari o dove è facile imbattersi in alcune imbarcazioni con voga alla veneziana.

D'altra parte, indietro nel tempo, i veneti erano gli antichi abitanti della pianura e protagonisti di una delle più vivaci civiltà preromane d'Italia. Probabilmente fu proprio lo scorrere relativamente tranquillo dei fiumi veneti verso il mare a favorire lo sviluppo della navigazione e del commercio tra l'entroterra e il mare, mentre le vie di terraferma non erano molto frequentate dato che "la bassa pianura veneta conservò a lungo uno squallido aspetto acquitrinoso; i fiumi, disarginati, che la solcavano, con molteplici diramazioni, straripando, davano origine a una moltitudine di stagni putrescenti". In epoca romana questi nuclei primitivi sorti in riva ai fiumi si svilupparono ulteriormente, tanto che oggi la maggior parte dei centri abitati di origine preromana e romana sono bagnati da uno o più corsi d'acqua (ad esempio Verona, Legnago, Este, Vicenza, Padova, Treviso) che consentivano, fino a circa un secolo fa, una discreta attività portuale.

Sempre in relazione agli stretti rapporti tra il mare e la pianura bisogna considerare anche quella serie di centri-emporio, di origine romana, che in successione pressoché regolare, coronano la fascia lagunare altoadriatica a partire da Adria fino ad Aquileia (Monselice, Padova, Altino, Oderzo, Concordia e Portogruaro). Essi erano importanti non solo come sedi di mercato, ma anche come sicuri ormeggi nell'ambito del piccolo cabotaggio costiero che doveva avere una notevole vitalità nell'alto Adriatico. E' proprio a queste comunità marinare di

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 186 di 296

pianura che si deve, durante le invasioni barbariche, quella famosa emigrazione nelle isole delle vicine lagune che portò alla nascita e allo sviluppo non solo di Venezia ma anche di Chioggia, Caorle e Grado.

Ci si riferisce, specificamente, alla porzione di fascia lagunare e perilagunare altoadriatica che nel suo complesso si estende dal delta del Po al Golfo di Trieste. Si tratta sostanzialmente di quella parte di pianura veneto-friulana, e del suo immediato retroterra, dove, fino a non molto tempo fa, per raggiungere il mare era necessario abbandonare il mezzo di trasporto terrestre e munirsi di una tipica imbarcazione a fondo piatto per superare uno specchio lagunare o per navigare l'asta terminale di qualche fiume in modo da arrivarne alla foce senza perdersi nel pericoloso intrico di canali, canneti, bassi fondali e barene. O, se si vuole, di quelle prime terre raggiungibili dal mare servendosi preferibilmente di mezzi di acqua, potendosi peraltro spingere con gli stessi mezzi ancora più a monte.

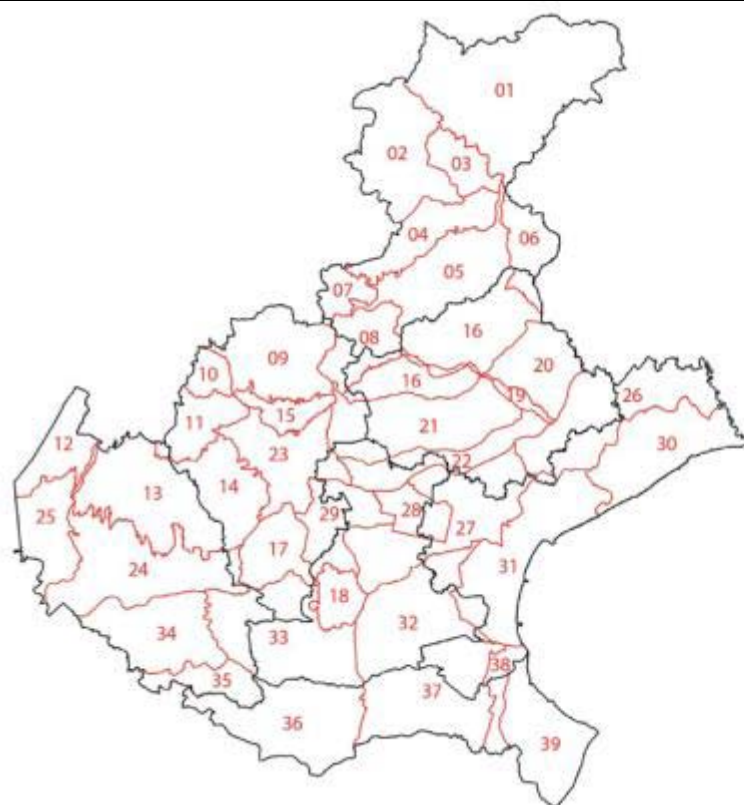
Il contesto di intervento è quindi basato contemporaneamente sugli elementi idro-morfologici di base e sul sistema insediativo – quest'ultimo principalmente impostato sugli allineamenti di centri lungo la linea di corona perilagunare e, all'estremità est, anche lungo la linea delle risorgive – così come esso si è evoluto a partire dai citati centri-emporio di origine romana.

Da un punto di vista strettamente infrastrutturale il percorso di corona perilagunare – di origine evidentemente storica - è attualmente svolto dal fascio infrastrutturale costituito, da sud verso nord, dalla SS 14, dalla ferrovia Venezia - Trieste e dall'autostrada A4 Torino-Milano-Venezia-Trieste. Il rapporto tra centri di corona e fascio infrastrutturale è tale per cui, essendo naturalmente attraversati dal percorso più vicino alla condizioni storiche di collegamento (SS 14) e risultando alcuni di essi disposti a sud sia del tracciato ferroviario che di quello autostradale, rimangono spesso aperti verso il mare, a differenza di quanto viceversa accade alla maggior parte dei centri della costa adriatica a sud del Po, bloccati verso il mare dal rilevato ferroviario. Tale considerazione va in ogni caso contestualizzata nell'ambito dei particolari caratteri, tendenzialmente dispersivi, del sistema insediativo veneto-friulano²³, ma resta comunque vero che il fascio infrastrutturale attuale, e anche l'infrastruttura in progetto, tendono in qualche modo a rispettare, quasi spontaneamente, l'intenso rapporto di queste terre con l'acqua.

6.5.3 *Ambiti di paesaggio*

L'articolo 135 del Codice - Pianificazione paesaggistica – dispone che i piani paesaggistici, in base alle caratteristiche naturali e storiche, individuino ambiti definiti in relazione alla tipologia, rilevanza e integrità dei valori paesaggistici. L'Atlante ricognitivo degli ambiti di paesaggio è parte integrante del Piano Territoriale Regionale di Coordinamento adottato dalla Giunta Regionale nell'agosto 2007. Nel Documento Preliminare al piano, è stata definita una prima articolazione spaziale che suddivide il territorio veneto in trentanove ambiti di paesaggio. Di seguito vengono sinteticamente fornite le definizioni e le caratteristiche configurative degli ambiti di paesaggio interessati dal corridoio di progetto, così come classificate nell'Atlante.

² Secondo B. Secchi Veneto e Friuli sono tra le regioni in cui è più evidente l'intensa trasformazione in corso nell'habitat europeo, con particolare riferimento alla dispersione degli insediamenti residenziali, produttivi, commerciali o destinati ad altro. Sempre secondo Secchi tale dispersione si associa al ricorso pervasivo ad alcuni "materiali" urbani, come ad esempio la casa isolata su lotto per quanto riguarda l'insediamento residenziale e il raggrupparsi di edifici standardizzati e modulari per quanto riguarda l'insediamento produttivo. In Veneto, inoltre, e in parte anche nel Friuli, la dispersione non ha origine dalla città centrale tradizionale, ma precede la formazione della grande città moderna e delle grande area metropolitana. Essa, spesso, è un fenomeno autonomo di densificazione di regioni che da un'economia agraria sono passate a un'economia industriale, piuttosto che frutto di processi di decentramento. La dispersione, infine, ha creato immagini forti nel Veneto e nel Friuli, come quella della "campagna urbanizzata" e della "città diffusa", che si accostano a quelle, più sedimentate nel tempo, della "città reticolare" o della "città policentrica", più frequenti in altri contesti (Secchi B., "Veneto e Friuli: città, campagna urbanizzata e città diffusa", in A. Clementi, G. Dematteis, P.C. Palermo (a cura di), *Le forme del territorio italiano. II Ambienti insediativi e contesti locali*, Laterza, Roma-Bari, 1996.



- 01 Dolomiti d'Ampezzo, del Cadore e del Cornello
- 02 Dolomiti Agordine
- 03 Dolomiti Zoldane
- 04 Dolomiti Bellunesi
- 05 Valbelluna e Feltrino
- 06 Apago e Cansiglio
- 07 Altopiani di Lamon e Saurisforte
- 08 Massiccio del Grappa
- 09 Altopiano dei Sette Comuni
- 10 Altopiano di Tonèzza
- 11 Piccole Dolomiti
- 12 Monte Baldo
- 13 Lessinia
- 14 Prealpi Vicentine
- 15 Costi Vicentini
- 16 Prealpi e Colline Trevigiane
- 17 Gruppo collinare dei Belli
- 18 Gruppo collinare degli Euganei
- 19 Medio Corso del Piave
- 20 Alta Pianura di Sinistra Piave
- 21 Alta Pianura tra Brenta e Piave
- 22 Fascia delle risorgive tra Brenta e Piave
- 23 Alta Pianura Vicentina
- 24 Alta Pianura Veronese
- 25 Riviera Gardesana
- 26 Pianure del Sandonatese e Portogruarese
- 27 Pianura Agropollana Centrale
- 28 Pianura Centurata
- 29 Pianura tra Padova e Vicenza
- 30 Bonifiche e Lagune del Veneto Orientale
- 31 Lagune di Venezia
- 32 Bassa Pianura tra il Brenta e l'Adige
- 33 Bassa Pianura tra i Colli e l'Adige
- 34 Bassa Pianura Veronese
- 35 Valli Grandi
- 36 Bonifiche del Polesine Occidentale
- 37 Bonifiche del Polesine Orientale
- 38 Corridoio Dunale sulla Ròmba
- 39 Delta e Lagune del Po

Figura 6-41 - Ambiti di Paesaggio. Atlante ricognitivo. Fonte: Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, adottato 2009

Ambito 31 - Laguna di Venezia

Ambito lagunare e di pianura costiera contermina. L'ambito comprende tutta l'area della laguna di Venezia e le aree di recente bonifica di gronda lagunare che dal fiume Sile a est fino all'entroterra mestrino (Tessera) afferiscono la laguna settentrionale e che da Fusina (a sud della zona industriale di Porto Marghera) fino a Chioggia si affacciano sulla laguna meridionale.

L'ambito lagunare è morfologicamente caratterizzato da: isole di origine naturale o artificiale; i lidi di profilo naturale che delimitano la laguna verso il mare e sono costituite da suoli sabbiosi disposti anche in dorsali lineari di duna; le barene, struttura geomorfologica emersa più diffusa nella laguna; le velme: terreni sabbiosi e fangosi che emergono unicamente con la bassa marea; i canali ed aree d'acqua. Lo scambio tra la laguna e il mare avviene in buona parte attraverso le tre bocche di Lido, Malamocco e Chioggia; i canali lagunari che si dipartono dalle bocche, consentono il ricambio idrico e determinano in modo rilevante l'assetto ecologico della laguna.

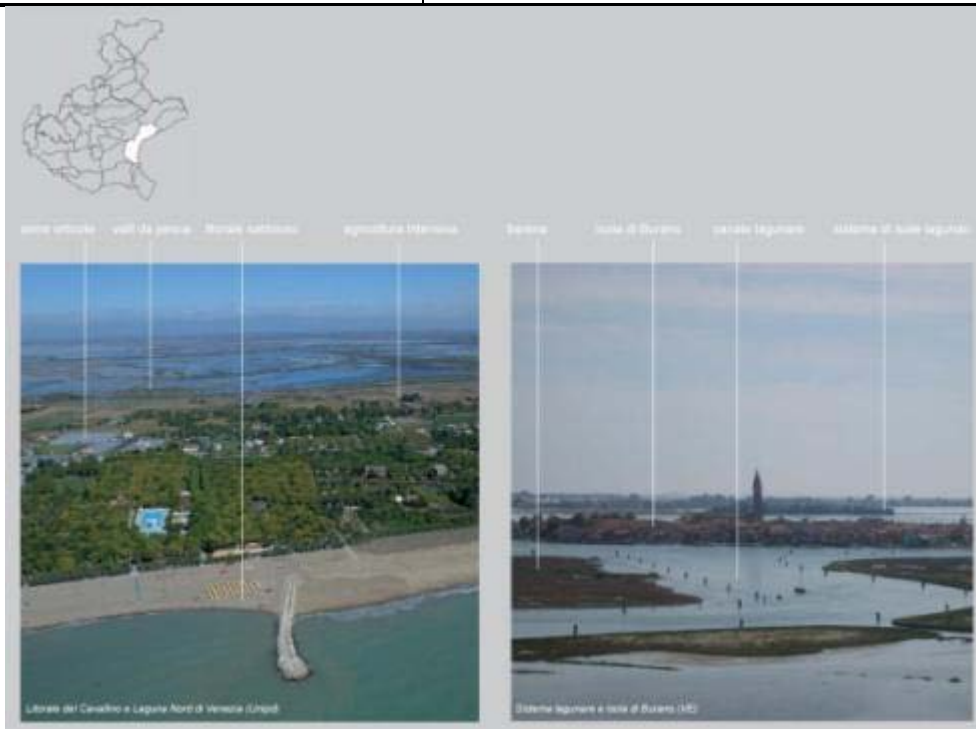


Figura 6-42 - Ambito di Paesaggio n. 31 Laguna di Venezia. Fonte: PTRC, adottato 2009

Per quanto riguarda l'uso del suolo ampie porzioni del sistema di specchi d'acqua (valli, foci fluviali, barene, canali) sono usate per l'allevamento del pesce e dei molluschi o vengono sfruttate dall'attività di pesca. Nelle aree di gronda lagunare è presente in forma maggiore il seminativo estensivo, tipico delle zone di bonifica.

Da un punto di vista naturalistico - ambientale l'ambito possiede un valore eccezionale, garantito dalla grande varietà di ambienti presenti nel territorio. La laguna di Venezia è un sito di straordinaria importanza per lo svernamento e la migrazione dell'avifauna legata alle zone umide. La presenza delle valli da pesca, composte da diversi habitat, contribuisce al mantenimento di tali ambienti. La vallicoltura tradizionale costituisce una delle attività primarie praticate in laguna di Venezia e, oltre ad avere un importante ruolo nell'economia ittica, rappresenta una tipologia di allevamento compatibile sia in termini ecologici che idraulici. All'interno della formazione forestale principale, rispondente alla tipologia della pineta litoranea, sono presenti una molteplicità di microambienti, quali depressioni umide retrodunali e stagni ed antichi cordoni dunali.

Ambito 27 - Pianura Agropolitana Centrale

Ambito di bassa pianura antica. L'ambito comprende l'area metropolitana centrale, costituita dal sistema insediativo e dai territori di connessione afferenti le città di Padova e Mestre, fino all'hinterland trevigiano, inclusa tra la fascia delle risorgive e l'ambito della centuriazione a nord e l'area della riviera del Brenta a sud.

L'ambito fa parte del sistema della bassa pianura antica, calcarea, a valle della linea delle risorgive con modello deposizionale a dossi sabbiosi e piane a depositi fini. L'ambito è caratterizzato dalla forte presenza di argille con corridoi determinati da dossi del Brenta (dove si concentrano maggiormente le sabbie) e del Bacchiglione.



Figura 6-43Ambito di Paesaggio n. 27 Pianura Agropolitana Centrale. Fonte: PTRC, adottato 2009

La geomorfologia è influenzata dalla storia dell'idrografia di questo territorio. Morfologicamente l'area si può inserire in un contesto di bassa pianura alluvionale interessata da corsi d'acqua che si sviluppano, per lo più, con un andamento meandriforme. Integrative della struttura geomorfologica del territorio sono tutte le opere antropiche costruite dalla Repubblica di Venezia per il controllo dell'idrografia e per impedire l'interramento della laguna; ma anche realizzate in tempi più recenti come l'imbonimento della zona industriale di Porto Marghera e il tratto realizzato dell'idrovia Venezia – Padova. L'idrografia è caratterizzata dalla presenza di alcuni corsi d'acqua di importanza regionale (i fiumi Sile, Brenta e Bacchiglione), di alcuni corsi d'acqua di risorgiva (quali il Dese, lo Zero, il Marzenego, appartenenti al bacino scolante della Laguna di Venezia), del Naviglio Brenta a sud, di parte del canale Taglio Novissimo (tratto fino a Mira), dei canali Piovego e Brentella e fiume Tergola nel padovano.

L'ambito è caratterizzato dalla forte presenza antropica e pertanto gli elementi vegetazionali sono di tipo sinantropico-ruderale, ovvero associati alla presenza dell'uomo. L'area, dal punto di vista fitogeografico, appartiene al Sistema Planiziale Padano della Regione Medioeuropea. Le realtà associate ai corsi d'acqua presentano ancora vegetazione di boschi ripariali, seppur poco diffusi, e canneti, in particolare lungo il fiume Sile; nell'area centrale dell'ambito tali elementi risultano rari e per lo più associati ad attività produttive legnose (presenza di pioppeti). Il paesaggio agrario, caratterizzato un tempo dalla diffusa presenza della coltura promiscua dell'arborato vitato (filari di vite maritata a sostegni vivi disposti a piantata, con siepi confinarie capitozzate) è stato trasformato per esigenze produttive in seminativo semplice, dove permangono, a tratti, solo le siepi con estese colture di mais e frumento, a carattere intensivo, e pioppeti per la produzione di legname da cellulosa, in sostituzione delle tradizionali sistemazioni agricole. I filari arborei e i boschetti interpoderali, non svolgendo più l'antica funzione di produttori di legna e di foraggio, sopravvivono solo in alcune zone lungo i fiumi, dove si possono rinvenire formazioni vegetali tipiche degli ambienti umidi, i quali costituiscono interessanti e caratteristiche biocenosi. Da segnalare comunque nell'ambito la presenza di alcune aree, quali il bosco del Parauro a Mirano, il bosco di Carpenedo e le cave senili di Noale, Salzano, Martellago e Gaggio, in cui si riscontrano

elementi naturalistici di particolare pregio, associati alla presenza di boschi planiziali, zone umide e conseguente vegetazione igrofila.

Permangono nel territorio, anche se piuttosto frammentate, alcune zone di interesse ambientale, come il sistema di parchi e giardini storici, alcuni lembi di coltivazioni agricole tradizionali, alcuni lacerti di bosco planiziale e alcune cave senili oggi rinaturalizzate. Tra questi rappresenta un notevole corridoio ambientale il sistema fluviale del Sile, composto dal tipico sistema dei corsi d'acqua di pianura a dinamica naturale con presenza di popolamenti fluviali tipici di acque lente. Dal punto di vista faunistico si tratta di importanti siti per l'avifauna di passo. Il sistema agricolo nella parte più settentrionale dell'ambito presenta ancora in molti casi una sistemazione agraria, caratterizzata dalla presenza di siepi e filari, in particolare lungo i fossati, i corsi d'acqua e i confini di proprietà.

Ambito 30 - Bonifiche e Lagune del Veneto Orientale

Ambito di pianura di recente bonifica, costiero e lagunare. L'ambito, situato nel Veneto orientale, è compreso tra la fascia litoranea a sud e le arterie infrastrutturali che corrono lungo la linea che divide il territorio storicamente consolidato da quello di più recente bonifica a nord; si estende quindi dal fiume Tagliamento a est fino al fiume Sile ad ovest. E' attraversato dai fiumi Livenza, Piave e Lemene.

L'ambito è costituito in prevalenza da suoli su aree lagunari bonificate, drenate artificialmente, formatesi da limi estremamente calcarei, da apporto fluviale del Piave, Livenza e Tagliamento. In particolare nella zona della foce del Tagliamento e nell'area di Valle Vecchia sono presenti recenti corridoi dunali, pianeggianti, costituiti da sabbie litoranee, da molto ad estremamente calcaree, e isole lagunari pianeggianti formate da sabbie litoranee e fanghi lagunari di riporto da molto ad estremamente calcaree. Nelle aree prossime ai corsi fluviali principali, si trovano dossi, depressioni e aree di transizione, caratteristici della pianura alluvionale, formati da sabbie e limi estremamente calcarei derivanti dalla deposizione dei fiumi Piave, Livenza e Tagliamento. L'ambito è caratterizzato da un'ampia presenza di corsi d'acqua, di origine naturale e artificiale, quest'ultimi legati all'attività di bonifica. I fiumi di maggiore importanza sono il Piave, il Tagliamento, corsi di origine alpina, il Livenza, alimentato da una fonte carsica pedemontana, ed il Lemene, fiume di risorgiva.

L'idrologia dell'ambito è inoltre caratterizzata dalla presenza delle foci dei fiumi Tagliamento, Livenza, Piave e Sile. L'Idrovia Litoranea Veneta consiste in una serie di canali e alvei storici, che corrono in senso parallelo alla costa, che connettono le maggiori aste fluviali dell'ambito con i bacini lagunari.

La vegetazione presente nell'ambito che dimostra un certo pregio ambientale è costituita principalmente da pinete litoranee. Da non tralasciare, per la loro importanza ecologica, le aree interdunali, depressioni umide situate tra due cordoni di dune, dove si trova la vegetazione tipica degli ambienti umidi. Si segnala la presenza di alcune zone umide, in aree retrodunali, nella Laguna del Mort e in prossimità della foce del fiume Tagliamento, su cui si sviluppano aree a canneto e vegetazione alofila. Nel complesso risulta evidente la forte predominanza di seminativi e in parte minore di aree coltivate a frutteto.

Le aree in cui è riscontrabile una certa rilevanza naturalistica sono: le aree lagunari e le valli da pesca, le zone in cui si trovano ancora presenti lembi di dune fossili, come Valle Vecchia; i corsi d'acqua, con la relativa fascia di vegetazione riparia e l'area afferente la foce del Tagliamento. La presenza contemporanea di specie tipiche del sistema alpino e di specie a prevalente distribuzione mediterranea è una caratteristica rilevante dell'ambiente di foce, qui resa unica dalla vicinanza dell'area orientale balcanica da cui derivano apporti floro-faunistici. orientali che altrove non sussistono. Da segnalare infine la presenza nell'ambito del Bosco di Torre di Mosto, di nuovo impianto.

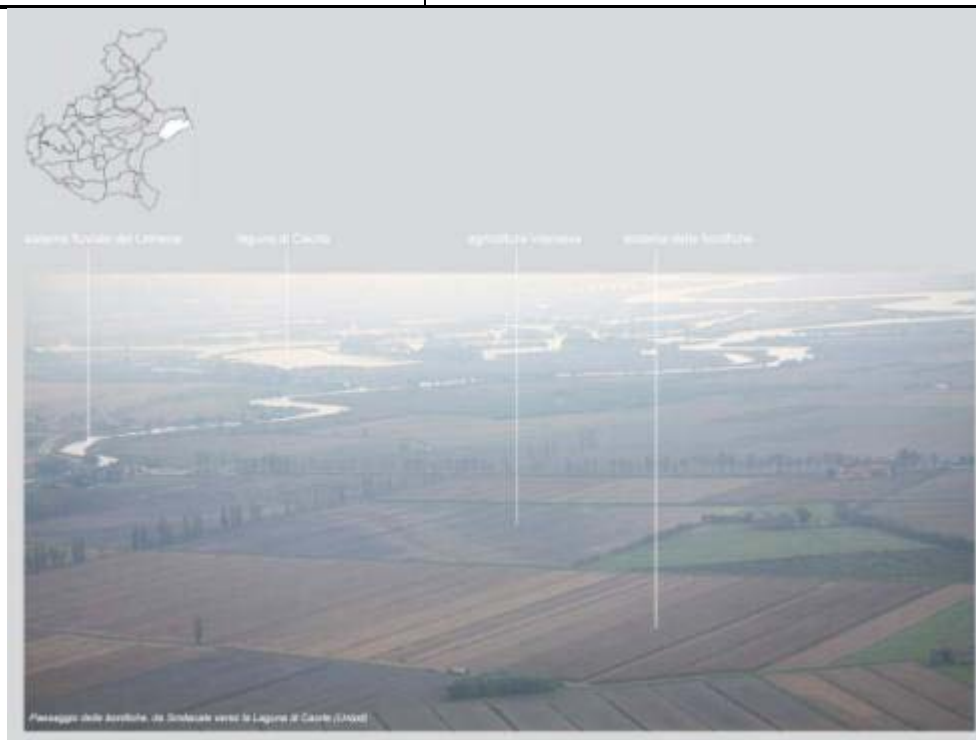


Figura 6-44 - Ambito di Paesaggio n. 30 Bonifiche e Lagune del Veneto Orientale. Fonte: Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, adottato 2009

Tra gli elementi di valore naturalistico - ambientale e storico-culturale si segnalano in particolare: l'ecosistema della foce del Tagliamento; il sistema fluviale del Sile, nel suo tratto terminale, del Lemene e del Livenza; la foce del Piave; il sistema delle dune consolidate, boscate e fossili; le pinete litoranee.

Ambito 26 - Pianure del Sandonatese e Portogruarese

Ambito di bassa pianura antica. L'ambito è delimitato a nord-est dal confine regionale e a nord-ovest dalla fascia delle risorgive, segue a ovest la rete idrografica superficiale tra il fiume Sile e il territorio di Roncade, mentre a sud si appoggia sull'ambito delle bonifiche più recenti e sull'area perilagunare settentrionale. L'ambito si distingue per un'area - a nord - il Portogruarese, maggiormente caratterizzata da un paesaggio agrario abbastanza integro dove sono ancora presenti i tradizionali sistemi rurali costituiti da campi chiusi delimitati con fossati e filari di siepi campestri e dove si rileva la presenza di vigneti; e da un'area - a sud - il Sandonatese, maggiormente interessata dallo sviluppo insediativo, sia residenziale che produttivo, e da un paesaggio agrario per lo più caratterizzato da appezzamenti agricoli di grandi estensioni a carattere intensivo.

L'ambito è composto da suoli della bassa pianura antica e recente, calcarea, a valle della linea delle risorgive, e più precisamente formata, a est, da pianura modale del Tagliamento con incisioni e dossi fluviali pianeggianti e, nella parte centrale e a ovest, dalla pianura modale del Piave e da aree depresse della pianura alluvionale del Piave, con dossi fluviali del Piave e Livenza e piani di divagazione a meandri del Piave. Per quanto riguarda l'aspetto idrografico l'ambito mostra una grande ricchezza di corsi d'acqua, sia di origine naturale che di origine antropica in quanto associati alle opere di bonifica. Di particolare interesse per la loro importanza regionale o per il loro rilievo naturalistico sono i fiumi alpini Piave e Tagliamento, il Livenza, principale fiume di origine carsica della regione

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 192 di 296

sul quale confluisce il corso inferiore del Monticano, e i fiumi di risorgiva Réghena, Lèmene, Loncon, Meolo e Vallio.

La vegetazione che dimostra un certo grado di naturalità è limitata alla presenza di saliceti e altre formazioni riparie, presenti in corrispondenza dei corsi di fiumi di origine naturale non rettificati, e di formazioni a quercocarpineto che compongono i boschi di pianura ancora presenti in questo ambito. Numerosi e di particolare rilievo naturalistico - ambientale sono i boschi planiziali presenti nell'ambito.



Figura 6-45 - Ambito di Paesaggio n. 26 Pianure del Saronnese e Portogruarese. Fonte: Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, adottato 2009

Per quanto riguarda l'uso del suolo si sottolinea l'elevata presenza di seminativi, seguita alla vasta azione di bonifica e di modernizzazione della produzione agricola, e di vigneti. I paesaggi viticoli si estendono soprattutto a partire dalla sponda sinistra del Livenza: si tratta di vaste aree percorse da una serie di itinerari, chiamati "Strade del vino Doc Lison Pramaggiore" che attraversano il territorio raggiungendo quasi tutti i borghi e i centri principali della zona. Queste zone, rappresentano le aree di origine di una produzione enologica locale rivolta prevalentemente ai vini bianchi, già viva in questi territori in epoca romana e sviluppata particolarmente ai tempi della Repubblica di Venezia.

L'ambito presenta nel complesso una buona rilevanza naturalistica. Diversi sono i siti contenuti nella rete Natura 2000 o considerati come aree naturalistiche minori. I boschi planiziali sono inseriti in un contesto territoriale composto da una matrice agricola costituita da campi aperti e chiusi, vigneti e superfici boscate associate ai corsi d'acqua. L'area che si trova a sud dei Prà dei Gai e della Radicella dimostra i caratteri tipici dei prati umidi e asciutti un tempo molto diffusi nel paesaggio rurale della media pianura, di importanza fondamentale per il ruolo che occupavano dal punto di vista ecologico, ambientale ed economico. Tale paesaggio è ben riconoscibile anche nel territorio compreso tra i fiumi Lemene e Reghena. Il territorio - un tempo coperto di boschi, come testimoniano

i residui rimasti - cominciò ad acquistare importanza durante l'epoca romana grazie al passaggio della via Annia, della via Postumia e, verso nord, della via Claudia Augusta. Con la decadenza di Roma e con l'arrivo dei Barbari, la civiltà di quest'area fu salvaguardata dalla presenza delle Abbazie, centri di potere e di cultura. Del XII secolo è la città muraria di Portogruaro, il cui centro storico mantiene ancor oggi ben visibili le testimonianze del suo passato, medievale prima e veneziano poi. Dall'inizio del 1400 fu la repubblica di Venezia a imporre il suo potere e la sua politica agraria su queste terre, potere che durerà fino alla sua caduta ad opera di Napoleone. Dopo la parentesi austro-ungarica le terre diventarono italiane e dopo le distruzioni delle guerre del XX secolo, che colpirono in particolare gli insediamenti del sandonatese sorti lungo il Piave, ricominciarono le opere di bonifica e lo sviluppo dell'agricoltura e, negli ultimi anni, anche quello commerciale-industriale ma antichi borghi, complessi agricoli, ville storiche, antichi mulini, campi chiusi da file di salici, luoghi cantati nelle memorie di Ippolito Nievo, sono ancora visibili.

Tra gli elementi di valore naturalistico - ambientale e storico-culturale si segnalano in particolare: i sistemi fluviali dei fiumi Reghena, Lemene, Meolo e Vallio, i residui di boschi planiziali, la Grava di Malafesta del fiume Tagliamento, le cave senili di Cinto Caomaggiore, la città archeologica di Concordia Sagittaria, il centro storico - città murata di Portogruaro, i luoghi di Ippolito Nievo de "Le confessioni di un italiano" (Fratta), i mulini di Stalis e mulini di Boldara e del Nogarolo, gli elementi di interesse storico-testimoniale: i resti archeologici, gli edifici religiosi (tra cui l'Abbazia di Summaga), le ville storiche (tra cui Villa Zenò di Andrea Palladio a Cessalto), gli antichi borghi, i mulini, ecc.

Dal punto di vista storico-culturale molti sono gli elementi che presentano un rilevante interesse e che testimoniano la storia di questo territorio, qui strettamente legata alla presenza dei diversi corsi d'acqua: dai numerosi siti e resti archeologici di età romana e paleocristiana alla presenza delle abbazie e dei complessi monastici, dei centri storici e dei numerosi edifici di interesse storico culturale, dei luoghi cantati in letteratura da Ippolito Nievo, del paesaggio agrario dei campi chiusi e dei vigneti storici, del sistema delle ville legate ai corsi d'acqua e dei manufatti idraulici e della cultura rurale tradizionale di interesse testimoniale.

Nella **Regione del Friuli Venezia Giulia**, in base al Piano Territoriale Regionale del 2007 (adottato ai sensi della L. R. 23 febbraio 2007, n. 5) la ricognizione del paesaggio regionale avviene mediante la definizione di Ambiti Paesaggistici (cfr. Tavola 2 PTR). Tali ambiti assumono valore di riferimento territoriale entro il quale si attivano procedure di analisi, valutazione e conseguenti prescrizioni. I caratteri immediatamente percepibili e paesaggisticamente rappresentativi sono, senza dubbio, le componenti strutturali e strutturanti definite da criteri morfologici, litologici e di copertura del suolo. Mentre morfologia e litologia sono caratteri distintivi del territorio (i fenomeni di modificazione hanno tempi molto lunghi), vegetazione e uso del suolo sono caratteri accessori (variabili) che dipendono, generalmente, da cambiamenti più o meno rapidi causati da fattori interni ed esterni al paesaggio stesso (ad es. culturali, economici e sociali). Il sistema morfologico, assai legato all'aspetto litologico, ha portato alla definizione di sette grandi unità fisiografiche denominate Tipi di Paesaggio (TP), confermando la lunga tradizione storica degli studi geografici della regione Friuli Venezia Giulia:

1. Paesaggio alpino
2. Paesaggio prealpino
3. Paesaggio collinare
4. Paesaggio dell'alta pianura
5. Paesaggio della bassa pianura
6. Paesaggio lagunare
7. Paesaggio del Carso e della Costiera triestina

Alla scala di lettura del territorio adottata (1:150000), la composizione e l'arrangiamento spaziale degli aspetti morfologici - litologici (pattern strutturali), unitamente a quelli della copertura del suolo, hanno reso possibile un'ulteriore differenziazione territoriale: quella dei TP in 34 Ambiti Paesaggistici (AP) omogenei e coerenti con gli elementi di ordine storico, economico e sociale (valori simbolici e culturali), di più difficile lettura ed interpretazione.

Il corridoio di progetto dell'Av nella tratta che va da Portogruaro a Ronchi dei Legionari attraversa principalmente il *Paesaggio della bassa pianura*, mentre la parte terminale del tracciato, da Ronchi dei Legionari a Trieste, ricade principalmente nel *Paesaggio del Carso e della Costiera Triestina*.

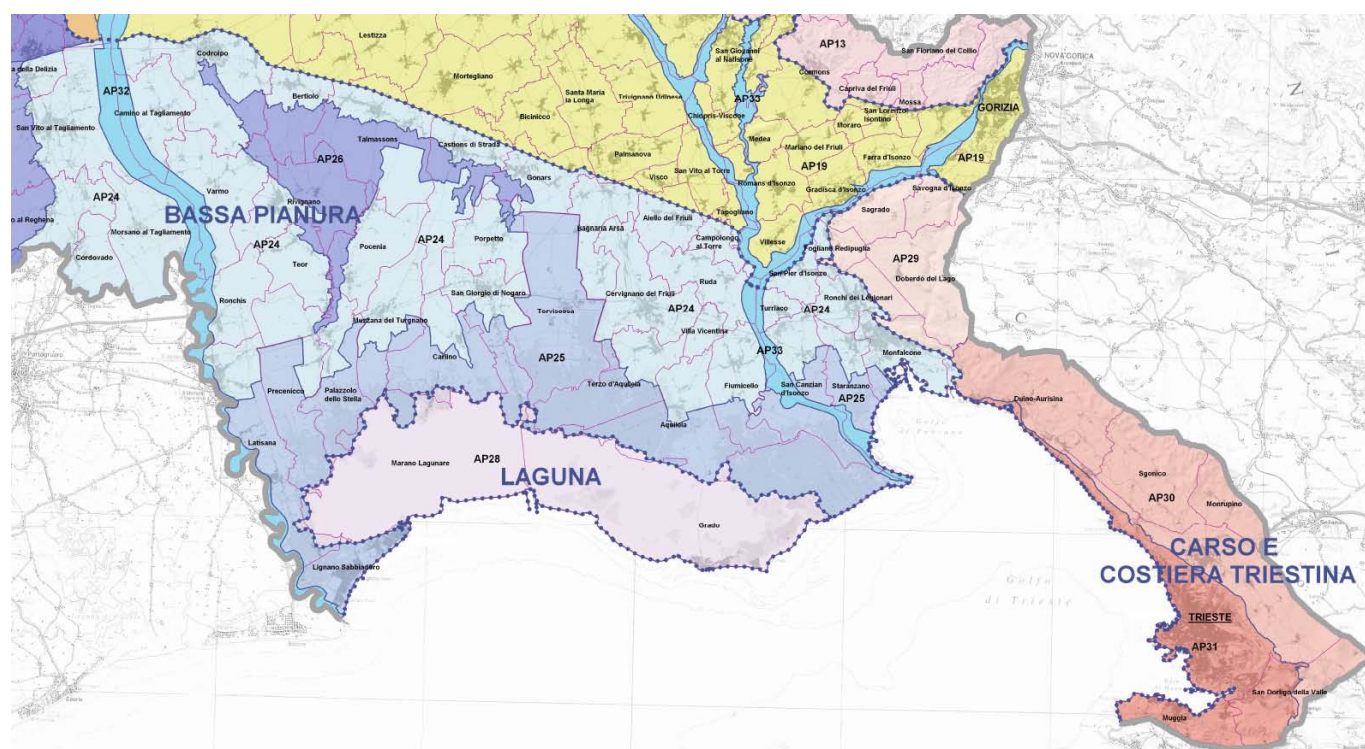


Figura 6-46 – Stralcio della Tavola 2 “Ambiti paesaggistici” del Piano Territoriale Regionale Friuli Venezia Giulia (2007)

Paesaggio della Bassa Pianura

La bassa pianura è limitata a Nord dalla “linea delle risorgive” e si estende verso Sud, fino al limite della gronda lagunare ed alla linea di costa. La caratteristica di questo paesaggio è la morfologia piatta, con sviluppo delle quote da circa +40m.s.l.m.m., nei dintorni di Codroipo, fino al livello del mare, nei dintorni di Monfalcone. L'affioramento delle acque freatiche, che si osserva lungo la “linea delle risorgive”, è causato dall'intersezione della falda freatica con il piano campagna. La bassa pianura non è in grado di far permeare tutte le acque sotterranee che provengono dall'alta pianura: ciò determina un rigurgito a monte, con elevazione dei livelli freatici e conseguente venuta a giorno delle acque (es. fiumi Sile, Fiume, Noncello). Il reticolo idrografico si presenta pertanto molto fitto, ricco d'acqua di portata sensibilmente costante. Lunghi tratti sono stati artificialmente irrigiditi dagli interventi di bonifica che, nel corso del tempo, hanno prosciugato paludi e cancellato boschi planiziali. La caratteristica percettiva fondamentale è dunque la presenza costante dell'acqua, che scorre in un complesso sistema

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A FOGLIO 195 di 296

idrico (in larga parte asservito alla bonifica idraulica), formato da: corsi d'acqua alimentati dalle risorgive (sorgenti alluvionali di trabocco presenti là dove la falda freatica interseca il piano campagna); canali; fossi; scoline.

Un'infrastruttura di particolare pregio del reticolo idrografico è la Litoranea Veneta: definita l'idrovia più bella d'Europa, si snoda dalla Conca del Cavallino, in Provincia di Venezia, lungo un percorso di 109 km, fino alla foce dell'Isonzo. È costituita da un complesso sistema di canali, che connette fra loro i fiumi Sile, Piave, Livenza, Lemene, Tagliamento, Stella e Isonzo e gli specchi d'acqua delle lagune di Venezia, Caorle e Bibione, Marano e Grado. Di fatto la Litoranea Veneta permette il collegamento fra la Laguna di Venezia e quella di Marano e Grado, attraverso un percorso di 134 km e fra la Laguna di Venezia e il Po, per altri 60 km. Dal punto di vista infrastrutturale questa via d'acqua è parte del sistema idroviario padano e di quello del Nord-Est: Venezia-Brondolo-Po e Venezia-Padova-Este-Battaglia- Brondolo. Il sistema della Litoranea con le sue principali diramazioni navigabili rappresenta una risorsa lunga 514 km; in particolare, nell'ambito del territorio friulano, l'elenco delle vie navigabili classificate, oltre alla Litoranea Veneta, comprende pure la tratta, in Provincia di Udine, dei fiumi Stella e Tagliamento.

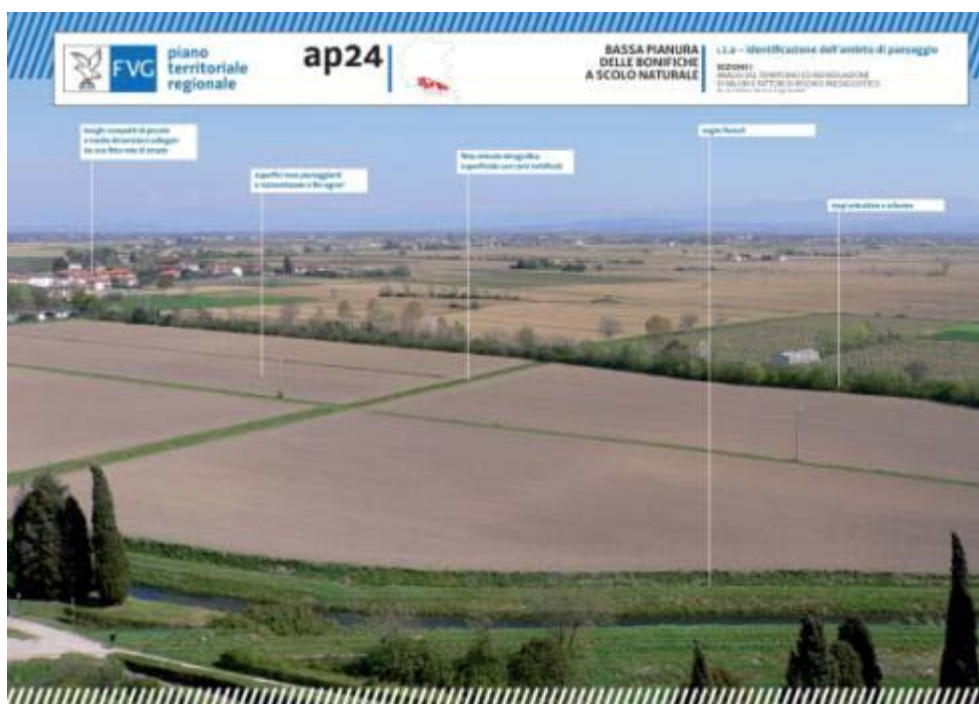


Figura 6-47 –Ambito paesaggistico AP24“Bassa Pianura delle bonifiche a scolo naturale” (Fonte :PTR -2007)

Nella bassa pianura delle bonifiche a scolo naturale (es. zone di Castions di Strada e Muzzana del Turgnano), la copertura vegetale è caratterizzata dalla presenza di colture erbacee avvicendate e pioppeto, generalmente in appezzamenti di piccole dimensioni. Sono presenti localmente grandi estensioni di colture avvicendate derivanti da interventi più o meno recenti di riordino fondiario. Il paesaggio rurale dell'alta pianura è stato, infatti, soggetto nel passato ad interventi massicci di ridisegno delle divisioni territoriali (bonifiche e riordini) con il risultato che il pattern strutturale originario è stato spesso stravolto. Nei grandi sistemi di campi aperti vi è, generalmente, scarsità di siepi arbustive ed arboree, alberature di platano a ceppaia: sono presenti in forma frammentaria e residuale. Scarsa è la presenza anche di boschetti riparali di salici ed ontani lungo le rogge. Sono diffuse, invece, le grandi alberature di platano lungo le principali strade. Spostandoci verso Torviscosa, nella bassa pianura delle bonifiche a scolo meccanico, l'avvicendamento colturale avviene tra grandi appezzamenti regolari e boschi planiziali di querce

e carpini estesi anche fino a 150 ettari, con presenza diffusa di pioppeti riparali, lungo strade e fossati e di canneti riparali lungo i canali (es. Cormo). Sono presenti sul territorio pianiziale estese superfici di vigneti specializzati. Nella bassa pianura delle risorgive e delle strutture agricole tradizionali, la copertura vegetale è, invece, caratterizzata dall'associazione tra avvicendamento colturale con prato stabile e diffuse presenze residuali di vegetazione tipiche dei luoghi umidi, lembi di prati umidi e torbiere, canneti e giuncheti (es. Flambruzzo), boschi riparali con salici ed ontani (es. Bannia, lungo il fiume Sile), tratti residui di boschi pianiziali, con farnia e carpini. Sono largamente diffuse le siepi arbustive ed arboree (es. Flambro), con alberate cedue di platano e di filari e boschetti di salici a capitozza (es. Venchiaruzzo). Sono presenti localmente anche il pioppeto ed il vigneto specializzato. La bassa pianura dell'urbanizzazione diffusa è invece caratterizzata dalla prevalenza dell'avvicendamento colturale. Le siepi e le alberature sono scarsamente presenti, ed i pioppeti specializzati limitati. Vi è grande diffusione del verde ornamentale dell'edificato residenziale, caratterizzato da una grande eterogeneità di forme, con una certa prevalenza di conifere di origine esotica.

La bassa pianura presenta un'accentuata frammentazione dal punto di vista paesaggistico dovuta alle caratteristiche dell'edificato. Gli insediamenti interessano la zona posta a Sud della linea delle risorgive sino a tutta la bassa pordenonese e sono caratterizzati da una fascia centrale di nuclei urbani che si sviluppano lungo l'antico tracciato della via Annia. Risultano circondati da centri rurali di minore entità che s'addensano lungo le direttrici fluviali. Il reticolo viario, a carattere rurale, segue generalmente l'andamento dei corsi d'acqua e delle canalizzazioni. L'urbanizzazione è sparsa e si riscontra la presenza:

- di caratteri tipologico - architettonici dell'alta pianura;
- di rilevanti ville storiche e di grandi rustici;
- d'aziende agricole isolate, che si relazionano agli estesi lavori di bonifica portati a termine dagli anni venti al secondo dopoguerra;
- di diffuse canalizzazioni, ponticelli e chiuse, infrastrutture irrigue;
- di idrovore (asservite alla protezione idraulica del territorio, es. Muzzana del Turgnano) e di torri piezometriche;
- di insediamenti industriali e portuali (es. Cervignano, San Giorgio di Nogaro, Monfalcone).

La presenza della tipologia della casa rurale tradizionale in mattoni, isolata o all'interno dei centri, è diffusa, ma non sistematica (in alcuni casi si integra con il tipo a corte dell'alta pianura); in prossimità dei centri urbani si riscontra la totale sostituzione della tipologia tradizionale, con i tipi architettonici contemporanei (casa unifamiliare all'interno di recenti lottizzazioni). Tra i centri abitati della bassa pianura delle bonifiche a scolo meccanico, si segnala Torviscosa, esempio di "città di fondazione" dei tardi Anni Trenta, che conserva i caratteri di una riuscita armonia formale con l'intorno e di una vivibilità ancor oggi apprezzabile. Le poche e residuali presenze dell'architettura rurale rimandano al tipo della Bassa Friulana, talvolta con influenze venete.

Paesaggio del Carso Isontino

Il Carso Goriziano è costituito da un altopiano calcareo che si eleva di circa 100 m sulla pianura isontina, con alcuni rilievi di altitudine media non superiore ai 300m e diverse ampie depressioni interne.

L'ambito specifico è interessato da una copiosa emersione della falda carsica per sifonamento (laghi e risorgive); le due grandi depressioni parzialmente riempite dai laghi di Doberdò e Pietrarossa rappresentano un singolare esempio di specchi lacustri carsici alimentati da sorgenti sotterranee; essi sono suscettibili a notevoli variazioni di livello dell'acqua e fanno parte di un più ampio sistema idrologico cui appartiene anche la contigua area di Sablici e la zona di risorgenza delle "Mucille".



Figura 6-48 - Il lago nord (anticamente detto Gorgò) nel parco delle Mucille

Generalmente il territorio carsico è caratterizzato dalla totale assenza di un reticolo idrografico superficiale: tipica la presenza di ampie estensioni di praterie magre con affioramenti di roccia e specie arbustive (c.d. *landa carsica*), localmente associate a boscaglie altoarbustive di carpini, roverella e orniello. La Landa carsica costituisce un aspetto residuale dell'economia pastorizia, determinatasi a seguito di un pascolamento esercitato nei secoli sulle superfici disboscate. La vegetazione, sotto l'azione continuata dall'animale pascolante è venuta organizzandosi in una forma altamente specializzata, atta a sopportare il calpestio e la brucatura, formando un cotico discontinuo, basso, serpeggiante fra gli estesi affioramenti rupestri.



Figura 6-49 - Vegetazione bassa intervallata da affioramenti rocciosi sull'altopiano carsico

Pinete di pino nero di impianto artificiale sono presenti principalmente nel settore settentrionale e meridionale dell'ambito, mentre prati stabili e vigneti sono limitati nelle immediate vicinanze dei centri abitati. Le depressioni interne sono caratterizzate da uno speciale quadro naturale dell'ambiente carsico caratterizzato dal forte contrasto tra le specie arboree tipiche degli ambienti fluviali (estesi canneti e presenza sparsa e marginale di piante isolate, di salice e pioppo nero, talvolta raggruppate a formare lembi di bosco di ripa) e le superfici aride della landa carsica.

La presenza di piante di cipresso, sia in filare che in piccoli popolamenti boschivi, lungo le strade e in prossimità di edifici a carattere monumentale costituisce un altro elemento caratterizzante l'ambito.

Il trauma territoriale delle battaglie del Carso ha cancellato i villaggi e le coltivazioni; i piccoli centri presenti all'interno dell'ambito sono stati quasi completamente ricostruiti dopo la Grande Guerra, perdendo i valori di una speciale identità locale. Rimangono le testimonianze fisiche di tali eventi quali i monumenti celebrativi, resti di trincee, muraglie in pietra e postazioni in cemento. I borghi presenti hanno praticamente perso quasi del tutto i caratteri tipologici ed architettonici tradizionali.

Paesaggio del Carso Triestino

La morfologia è caratterizzata dall'associazione tra una estesa zona di altopiano semipianeggiante (compresa tra Aurisina e Basovizza), ed un paesaggio carsico collinare che delimita la fascia di confine (M. Ermada, M. dei Pini, M. Cocusso).

L'area semipianeggiante è costituita da una grande varietà di paesaggi legati alla specificità geologica dei luoghi, segnati da affioramenti delle strutture rocciose più resistenti, che possono manifestarsi riccamente elaborati da processi dissolutivi ("doline", "campi solcati", "vaschette di corrosione") o presentarsi sotto forma di accumuli detritici.

La zona dei Colli boschivi del Carso triestino lungo la fascia carsica di confine, è costituita da carbonati (calcari e calcari dolomitici) del Cretacico superiore ed è caratterizzata da un allineamento di rilievi in genere rotondeggianti, di quota media superiore ai 300 m.

L'elevata permeabilità della compagine carbonatica del territorio carsico, determina l'assenza di un reticolo idrografico superficiale (con l'unica eccezione del torrente Rosandra²⁴ esterno all'area interferita). I fenomeni di carsismo rendono impossibile o del tutto incerta l'attribuzione di un'area carsica ad un determinato bacino idrografico. Le uniche manifestazioni idrologiche epigee sono limitate a ruscellamenti superficiali in occasione di forti precipitazioni.

Il Carso propriamente detto individua tre formazioni botaniche più evidenti: la *boscaglia carsica*, la *landa carsica* ed il *prato carsico*.

La copertura boscata è caratterizzata da elementi altoarbustivi composti da associazioni di numerose specie di latifoglie che hanno connotato cromaticamente il territorio con svariate gamme di verde, dalla tonalità delicata delle foglie appena formate a quella scura del fogliame più maturo. Le formazioni boscate naturali si alternano a delle ampie superfici di impianto artificiale, che hanno introdotto pinete di pino nero (con lo scopo di consentire una rapida ripresa del bosco naturale e mitigare gli effetti provocati dalla forte pressione della pastorizia) e boschetti di robinia. Le strutture boscate di origine antropica si sono rivelate nel tempo particolarmente resistenti e si sono

²⁴L'ambiente del torrente Rosandra rappresenta un caso del tutto particolare nel paesaggio carsico: è, infatti, caratterizzato da un profondo solco che incide l'altopiano carsico presentando un paesaggio di rupi, ghiaioni, pareti verticali, piccole cascate, laghetti e forre.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	199 di 296

diffuse senza nessun controllo e mitigazione rispetto alle naturali forme vegetali del Carso, impedendo o limitando lo sviluppo del sottobosco.



Figura 6-50 - Bosco dell’altipiano carsico dove predomina la copertura vegetazionale della pineta

Un’altra componente singolare e caratteristica della vegetazione carsica è la landa. Attualmente le superfici di landa carsica presentano dimensioni piuttosto ridotte, in seguito all’abbandono della pastorizia, alla diffusione del pino nero con ripresa spontanea del bosco ed all’invasione di piante basse e cespugliose che costituiscono visivamente l’aspetto più caratterizzante della zona. Le specie vegetali più tipiche ed esclusive delle lande sono caratterizzate da fioriture a vasta gamma cromatica che vanno dal giallo della fioritura primaverile delle ginestre al rosso, viola e blu delle piante con fioritura autunnale.

In prossimità dei piccoli centri dell’altipiano trovano notevole diffusione sia il vigneto su piccoli terrazzamenti o esteso su ampie aree pianeggianti, che piccole colture ortive e prati con alberi da frutto. Sono infine frequenti sul fondo delle doline meno depresse e più prossime ai centri abitati piccole colture sarchiate.

Nel territorio dell’altipiano carsico privo di acqua, si insediarono originariamente delle popolazioni dedite ad un’agricoltura intensiva ed al pascolo su terreni magri, che connotarono il paesaggio agrario con caratteristici villaggi nucleati circondati da campi delimitati da muri a secco ed ampie zone di landa carsica segnata da alberature sparse. In seguito alla crisi e all’abbandono dell’allevamento con conseguente diminuzione del numero degli addetti nell’agricoltura, l’intera area passò ad un’azione generale di naturalizzazione spontanea. Delle particolarità antropiche storicizzate, attualmente rimangono i manufatti di pietra derivanti dallo spietramento finalizzato all’attività agropastorale, le murature a secco segna confine e numerosi piccoli centri caratterizzati dalla tipica architettura in calcare articolata su corti interne e ridotte finestrate verso la pubblica via (esemplari i casi di Prepotto e Zolla).

Lungo la fascia di altipiano carsico più vicina a Trieste si registrano forti pressioni insediative favorite soprattutto dai numerosi collegamenti con il centro cittadino.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 200 di 296

Paesaggio della costiera Triestina

Nel settore occidentale la morfologia è caratterizzata dalla forte verticalità delle pareti rocciose calcaree che, in alcuni tratti scendono ripidamente a mare (Falesie) ed in altri emergono in modo imponente dai versanti marnoso - arenacei di base. Nel settore centrale ed orientale, invece, il passaggio fra la formazione rocciosa dolcemente modellata del flysch e la roccia calcarea è meno brusco.

Il settore occidentale (Duino-Grignano), caratterizzato dall'elevata permeabilità della compagine carbonatica, risulta privo di corsi d'acqua superficiali; essi, dopo aver percorso per via sotterranea il territorio carsico, sfociano direttamente in mare creando delle risorgive sottomarine. Qui prevalgono dense formazioni altoarbustive illirico-mediterranee, alternate a rocce e a limitati popolamenti di pino d'Aleppo di impianto artificiale.

Il settore centrale ed orientale, costituito da strutture impermeabili flyschoidi, risulta frequentemente inciso da numerosi e brevi corsi d'acqua, rii e torrenti che sfociano in mare. La copertura vegetale è data dall'associazione tra lembi di vegetazione arbustiva di tipo mediterraneo, tratti boschivi, molte specie ornamentali introdotte (versante collinare costiero) e colture di vigneto ed oliveto in terrazzamenti.

Il tratto costiero (Castello di Duino - Grignano) presenta sparsi insediamenti monofamiliari alternati ad aree ancora integre. Dal Castello di Miramare a Trieste il margine fra la Strada Statale ed il mare è molto ridotto e il versante dell'altipiano prospiciente è disseminato di piccoli insediamenti rurali, villette e palazzine recenti. Lungo questo tratto si sviluppa la "strada costiera", tracciato stradale divenuto parte integrante del paesaggio, quasi interamente riassorbito, nelle vedute da mare, dalle pareti di roccia naturale e di sbancamento e dalle diverse forme di copertura arborea; notevoli vedute panoramiche consentono di apprezzare gli aspetti paesaggistici dell'ambiente circostante.

Paesaggio urbano di Trieste

Il grande conurbamento di Trieste presenta un paesaggio urbano estremamente complesso in costante rapporto con il mare prospiciente ed il versante soprastante. All'interno del tessuto edificato è possibile distinguere chiaramente i caratteri del paesaggio urbano riconducibili a porzioni della città sviluppatasi in diverse epoche storiche: la città vecchia - arroccata sul colle S.Giusto, il Borgo Teresiano - dal regolare impianto geometrico, le espansioni contemporanee sulla collina, la città portuale - con rilevanti insediamenti portuali ed industriali, stretti fra l'abitato e la grande viabilità.


Dal punto di vista percettivo negli ambiti fortemente urbanizzati le vedute sono limitate e le uniche fughe prospettiche con "visuali lunghe" sono definite dagli assi delle direttrici che dal centro della città si dirigono verso gli ambiti extraurbani. Gli scorci e i punti panoramici sopraelevati offrono una vista che spazia sull'intero golfo.

6.6 Rumore e vibrazioni

L'impostazione della componente "Rumore" ha tenuto conto delle principali normative di settore analizzando il territorio attraversato dalla linea ferroviaria in progetto e stimando i livelli acustici indotti dal transito dei convogli ferroviari mediante un idoneo codice di calcolo. Lo studio acustico realizzato ha previsto, quindi, i passi operativi riportati nei paragrafi successivi.

6.6.1 Documenti di riferimento

TRATTA 1 MESTRE - AEROPORTO Marco Polo		
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitoli 4, 6	L34300R22RGSA000A001A	-
Localizzazione dei ricettori acustici e degli interventi di mitigazione acustica	L34300R22P6SA000A001A	1:2.000

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 201 di 296
Classificazione acustica del territorio (3 tav.)	L34300R22P5SA000A016-18A			1:5.000		
Schede di censimento dei ricettori	L34300R22SHSA000A001A			-		
TRATTA 2 AEROPORTO Marco Polo - PORTOGRUARO						
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitoli 8, 9	L34500R22RGSA000A001A			-		
Schede censimento ricettori	L34500R22SHSA000A001A			-		
Carta dei ricettori acustici (12 tav.)	L34500R22N5SA000A001-12A			1:5.000		
TRATTA 3 PORTOGRUARO - RONCHI DEI LEGIONARI						
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitoli 8, 9	L34600R22RGSA000A001A			-		
Schede censimento ricettori	L34600R22SHSA000A001A			---		
Carta dei ricettori acustici (11 tav.)	L34600R22N5SA000A001-11A			1:5.000		
TRATTA 4 RONCHI DEI LEGIONARI - TRIESTE						
Quadro di Riferimento Ambientale - Relazione Generale – Capitoli 4, 6	L34400R22RGSA000P001A			-		
Localizzazione dei ricettori acustici (9 tav.)	L34400R22P6SA000G001-9A			1:2.000		
Schede censimento ricettori (7 doc.)	L34400R22SHSA000G001-7A			-		

6.6.2 Analisi acustica del territorio interessato dal progetto e individuazione dei ricettori sensibili

Sono state effettuate delle indagini dirette di conoscenza dei luoghi, sia sotto il profilo morfologico e antropico, sia sotto il profilo della caratterizzazione delle sorgenti acustiche attualmente presenti.

L'individuazione dei ricettori sensibili è stata effettuata con l'ausilio di indagini in situ, mediante le quali sono stati caratterizzati tutti gli edifici all'interno di una fascia di 250 metri per lato dalla linea ferroviaria, e nel caso dei soli ricettori sensibili (scuole, ospedali, ecc.) si è considerata una fascia di indagine fino a 500 metri per lato dall'infrastruttura.

Sono state così redatte delle carte dei ricettori in scala 1:5.000 con la relativa numerazione identificativa e destinazione d'uso.

6.6.3 Indicatori di rumore

L'indicatore di rumore utilizzato per caratterizzare l'impatto della linea AV Venezia - Trieste e per il dimensionamento degli interventi di mitigazione è il livello sonoro equivalente continuo Leq espresso in dBA e riferito al periodo diurno 6÷22 e al periodo notturno 22÷6, come indicato dalle normative di riferimento.

Il livello sonoro equivalente di un dato suono o rumore variabile nel tempo è il livello, generalmente espresso in dB(A), di un ipotetico rumore costante che, se sostituito al rumore reale per lo stesso intervallo di tempo, comporterebbe la stessa quantità totale di energia sonora. Lo scopo dell'introduzione del livello equivalente è quello di poter caratterizzare con un solo dato di misura un rumore variabile, per un intervallo di tempo prefissato. L'aggettivo equivalente sottolinea il fatto che l'energia trasportata dall'ipotetico rumore costante e quella trasportata dal rumore reale sono uguali.

6.6.4 Individuazione dei livelli sonori di riferimento

I riferimenti legislativi considerati sono stati quelli attualmente vigenti. In accordo con il D.P.R. 459 del 18/11/1998, per quanto riguarda la realizzazione della linea ad Alta Velocità sono stati presi in considerazione i

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 202 di 296

seguenti limiti di riferimento, validi per tutti i ricettori all'interno dell'intero corridoio di studio di di 250 m per lato dall'infrastruttura:

- 65 dB(A) per il periodo diurno
- 55 dB(A) per il periodo notturno

Ciò, fermo restando per quanto indicato per i ricettori sensibili, quali scuole, ospedali, ecc, che riporta:

- 50 dB(A) per il periodo diurno
- 40 dB(A) per il periodo notturno

Nei casi di affiancamento alla linea esistente, o nel caso di varianti alle linee ferroviarie storiche, la fascia dei 250 metri è suddivisa in 2 fasce, A e B, rispettivamente con i seguenti limiti di riferimento:

- 70 dB(A) diurni – 60 dB(A) notturni in fascia territoriale A, della larghezza di m 100,
- 65 dB(A) diurni – 55 dB(A) notturni in fascia territoriale B, della larghezza di m 150.

I suddetti valori di riferimento sono validi, sempre fatti salvi i ricettori sensibili per i quali vigono i limiti di 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni.

In accordo a quanto indicato nei testi normativi di riferimento, nei casi in cui vi è la presenza contemporanea di altre infrastrutture il cui rumore possa essere ritenuto concorsuale alla linea ferroviaria in oggetto, i limiti di riferimento subiscono una variazione tale da tenere conto della situazione peggiorativa, per i vari ricettori, determinata dalla compresenza di più sorgenti di rumore.

In questo caso, i limiti acustici risultano inferiori a quelli corrispondenti alla sola infrastruttura ferroviaria seguendo una scala di valori in funzione del tipo di sovrapposizione di fascia di pertinenza acustica. Inoltre, è stata considerata la concorsualità tra la linea ferroviaria e altre infrastrutture di pari classe nel caso in cui la medesima facciata del fabbricato fronteggia entrambe le infrastrutture, senza interposizione di ostacoli.

6.6.5 Censimento dei ricettori

Nell'ambito del presente studio è stato effettuato il censimento degli edifici prossimi all'infrastruttura ferroviaria nella tratta in esame per un'estensione di circa 250 metri per lato, verificando per ogni edificio presente i parametri di classificazione. E' stata inoltre effettuata l'analisi degli strumenti urbanistici comunali, al fine di comprendere l'eventuale presenza di zone di espansione residenziale e/o di aree destinate a parchi, aree ricreative o ad uso sociale e di aree cimiteriali.

Tutti i ricettori sono stati inoltre localizzati in planimetria con la relativa numerazione identificativa e destinazione d'uso. In particolare sono stati differenziati:

- gli edifici residenziali
- i servizi scolastici
- i servizi ospedalieri e le case di cura
- le attività produttive/industriali
- gli edifici inerenti al Settore Terziario (Commercianti/Uffici)
- gli edifici di culto



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	203 di 296

RELAZIONE GENERALE

- gli impianti sportivi
- i depositi/box
- i ruderi.

I risultati del censimento dei ricettori sono stati quindi riportati nelle relative carte tematiche con l'indicazione della numerazione progressiva, della tipologia d'uso, oltre che delle fasce di pertinenza acustica della linea ferroviaria e delle eventuali infrastrutture concorsuali (cfr. elaborati L343 00 R22 P6 SA000A 001 A, L344 00 R22 P6 SA000A 001÷009 A, L345 00 R22 N5 SA000A 001÷012 A, L346 00 R22 N5 SA000A 001÷011 A).

Per ogni ricettore è stata inoltre redatta una scheda identificativa di censimento (cfr. elaborati L343 00 R22 SH SA000A 001 A, L344 00 R 22 SH SA000A 001-007, L345 00 R 22 SH SA000A 001, L346 00 R 22 SH SA000A 001).

I risultati delle simulazioni acustiche condotte nell'ambito del progetto della linea AV/AC Venezia – Trieste, per le diverse tratte funzionali sono riportati nel Capitolo 8.

6.6.6 Vibrazioni

Allo scopo di definire una opportuna metodologia previsionale per valutare l'esposizione alle vibrazioni aventi origine dal traffico ferroviario, la meccanica del terreno viene modellata attraverso l'equazione per l'acustica

$$\rho \frac{\partial^2 \mathbf{u}}{\partial t^2} - \nabla \cdot c \nabla \mathbf{u} = \mathbf{F}$$

in cui c è la velocità di propagazione delle onde di perturbazione nel mezzo considerato. Il modello è esteso al fine di tenere in debito conto l'energia dissipata nel fenomeno vibratorio. Il problema della propagazione delle vibrazioni è risolto mediante un'analisi di risposta in frequenza (*frequency response analysis*, FRA) condotta attraverso una metodologia agli elementi finiti (*finite element method*, FEM) sul dominio di interesse. In particolare, il modello prevede la definizione di condizioni al contorno armoniche per l'accelerazione, usate come dato di ingresso per l'analisi di risposta.

Il problema viene studiato assumendo il traffico ferroviario quale una sorgente lineica (stazionaria) per le vibrazioni, e determinante uno stato di deformazioni elastiche di tipo piano. Pertanto, lo stato vibratorio è identificato sul dominio bidimensionale definito dal piano XZ. Per ciascuno dei punti \mathbf{x} del dominio, si valutano le funzioni di risposta

$$A_{XX}(\mathbf{x}, f) \quad A_{XZ}(\mathbf{x}, f) \quad A_{ZX}(\mathbf{x}, f) \quad A_{ZZ}(\mathbf{x}, f)$$

in cui $A_{ij}(\mathbf{x}, f)$ è l'ampiezza della componente j dell'accelerazione in \mathbf{x} causata da un'accelerazione diretta lungo i e con frequenza f . Le ampiezze delle componenti X e Z dell'accelerazione risultano rispettivamente

$$a_X(\mathbf{x}, f) = a_X^* A_{XX}(\mathbf{x}, f) + a_Z^* A_{ZX}(\mathbf{x}, f) \quad a_Z(\mathbf{x}, f) = a_X^* A_{XZ}(\mathbf{x}, f) + a_Z^* A_{ZZ}(\mathbf{x}, f)$$

in cui a_X^* e a_Z^* sono le componenti dell'accelerazione relative al punto di misura P (componenti delle accelerazioni note). Infine, l'ampiezza delle componenti dell'accelerazione totale sono valutate secondo le

$$a_{X,TOT}(\mathbf{x}) = \left\{ \sum_{k=1}^N [a_X(\mathbf{x}, f_k)]^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \quad a_{Z,TOT}(\mathbf{x}) = \left\{ \sum_{k=1}^N [a_Z(\mathbf{x}, f_k)]^2 \right\}^{\frac{1}{2}}$$

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 204 di 296

in cui le f_k sono le N frequenze considerate nel fenomeno vibratorio armonico (spettro di interesse).

L'adozione di un modello agli elementi finiti, in alternativa ai metodi semplificati di tipo teorico, ha il vantaggio di poter estendere l'analisi a casi in cui le condizioni del terreno non siano omogenee (anche con geometrie complesse) ed a casi pienamente tridimensionali in cui è di interesse valutare la rifrazione del fenomeno di propagazione nelle tre dimensioni. Lo svantaggio, rispetto ai modelli semplificati o teorici, risiede nell'aumento delle risorse computazionali richieste.

L'identificazione degli eventuali impatti, derivanti dalle simulazioni vibrazionali condotte all'interno degli Studi di Impatto Ambientale è riportata nel successivo Capitolo 8.

7 METODOLOGIA DI ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

7.1 Impianto metodologico

Il Quadro di Riferimento Ambientale, redatto per ognuna delle 4 tratte funzionali della linea AV/AC Venezia – Trieste, contiene le analisi dei sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente sia indirettamente, rispetto ai quali è logico presumere che possano manifestarsi delle ricadute (impatti).

L'articolazione del lavoro, le metodologie di caratterizzazione del contesto ambientale e sociale interessato, le modalità di valutazione delle interferenze e di individuazione delle misure di controllo dei rischi e degli impatti, fanno riferimento al **Sistema di Gestione Ambientale** (S.G.A.) societario, adottato ai sensi della normativa UNI-EN ISO 14001:2004. La società Italferr, infatti, è certificata secondo tale norma dal 2006.

Nella seguente tabella si riporta la corrispondenza tra le componenti ambientali previste dalla normativa sugli studi di impatto ambientale e gli aspetti ambientali previsti nello SGA.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Argomenti e Componenti	SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE Aspetti Ambientali significativi
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Componente atmosfera ✓ Componente Ambiente idrico ✓ Componente Suolo e sottosuolo ✓ Componente Vegetazione, flora, fauna ✓ Componente ecosistemi 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Emissioni in atmosfera ✓ Acque ✓ Suolo e sottosuolo ✓ Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi
Quadro di riferimento Ambientale <ul style="list-style-type: none"> • Componente rumore • Componente vibrazioni • Componente Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti • Componente salute pubblica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rumore ✓ Vibrazioni ✓ Componente radiazioni ionizzanti ✓ Sistema antropico
<ul style="list-style-type: none"> • Componente paesaggio 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Morfologia del paesaggio e visualità ✓ Beni storici e architettonici ✓ Archeologia

Inoltre, si scelto di trattare in sezioni differenziate le problematiche relative alla fase di esercizio ed alla fase di cantiere.

Nell'ambito della trattazione di ciascuna componente ambientale, l'approccio metodologico seguito ha previsto, dapprima, una definizione del quadro normativo di riferimento; ha fatto seguito una descrizione dei livelli di qualità ante operam (preesistenti alla realizzazione dell'intervento) ed i fenomeni di degrado delle risorse (eventualmente in atto).



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	206 di 296

RELAZIONE GENERALE

Nella fase di valutazione, il confronto tra le peculiarità dell'ambiente e le caratteristiche dell'opera in progetto, ha consentito di individuare gli impatti/interferenze, effettuandone anche una stima qualitativa e/o quantitativa.

In conclusione, sono state individuate le aree problema o aree critiche in cui prevedere idonei interventi di mitigazione per il contenimento degli impatti entro i limiti normativi e di accettabilità.

7.2 Individuazione delle componenti/aspetti ambientali

Di seguito si riporta l'elenco delle componenti ed aspetti ambientali trattati nel dettaglio nei Quadri di Riferimento Ambientale, a cui si rimanda per maggiore approfondimento (cfr. Cap. 6).

Atmosfera: le analisi riguardanti questo aspetto ambientale e le eventuali criticità per l'inquinamento prodotto, nel caso dei realizzazione di una linea ferroviaria, hanno specificatamente riguardato la fase di cantiere.

Ambiente idrico: nell'aspetto ambientale sono analizzati lo stato attuale e le eventuali criticità del progetto del progetto, in relazione alle acque superficiali e a quelle sotterranee. Le analisi vengono svolte in fase di esercizio e in fase di cantiere.

Suolo e sottosuolo: nell'aspetto ambientale sono analizzate le caratteristiche e le eventuali criticità del progetto in relazione all'assetto geologico e geomorfologico dell'area. Le analisi vengono svolte per la fase di esercizio e per quella di Cantiere.

Vegetazione, flora, fauna: nell'aspetto ambientale sono analizzate l'interferenza del progetto in particolare con la vegetazione in ambito agricolo.

Ecosistemi: nell'aspetto ambientale sono analizzate le ricadute del progetto sugli ecosistemi ed in particolare sulla connettività ecologica.

Rumore: nell'aspetto ambientale sono analizzate le eventuali criticità in relazione all'inquinamento acustico in fase di esercizio e in fase di cantiere.

Vibrazioni: nell'aspetto ambientale sono analizzate le eventuali criticità in relazione alla presenza di vibrazioni sia in fase di esercizio che in fase di cantiere.

Paesaggio morfologia e visualità: nell'aspetto ambientale è analizzata l'interferenza del tracciato di progetto con il paesaggio con particolare riferimento alla modifica delle visuali di pregio. In considerazione delle caratteristiche del territorio e della tipologia delle opere si ritiene di sviluppare le analisi per la sola fase di esercizio.

Beni storici e architettonici: nell'aspetto ambientale sono analizzate le eventuali criticità in relazione alle possibili interferenze del tracciato con beni storico testimoniali..

Archeologia: ai sensi degli articoli 95 e 96 del Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" (G.U. n. 100 del 2 maggio 2006), è stato redatto lo Studio Archeologico. In particolare, sono state descritte ed analizzate le problematiche archeologiche al fine di evidenziare in base alla combinazione tra le evidenze archeologiche rilevate sul territorio e la tipologia del tracciato i tratti a maggiore rischio di interferenza con beni archeologici. Nel presente SIA sono riportati i principali elementi del citato studio, e le relative conclusioni. Le analisi sono articolate in relazione alla fase di esercizio ed alla fase di cantiere.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 207 di 296

Campi elettromagnetici: le analisi riguardanti questo aspetto ambientale, hanno specificatamente riguardato la fase di esercizio.

Salute pubblica: Nell'aspetto sono analizzate le ricadute dell'opera sulla salute ed il benessere delle popolazioni residenti. Per le particolari caratteristiche di questa componente che riassume gli effetti prodotti dall'alterazione degli inquinanti di aria, suolo e acqua, la sua trattazione è riportata in una sede a valle dell'esame delle componenti succitate.

7.3 Definizione dell'area di influenza potenziale

La definizione dell'area di influenza potenziale di un'opera è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e le potenziali interferenze ambientali.

All'interno dell'area vasta è stata quindi identificata una fascia (corridoio) entro cui approfondire le indagini in relazione alle interferenze potenziali tra progetto ed ambiente ed alle caratteristiche peculiari dello stesso.

Tale ambito rappresenta l'area "massima" di interrelazione tra le opere di progetto e le componenti abiotiche, biotiche ed antropiche dell'ambiente.

La definizione di tale area è stata concepita come prodotto del rapporto tra le caratteristiche del territorio, inteso nelle sue componenti ambientali, insediative e relazionali, e quelle dell'opera oggetto del presente studio. Obiettivo di questa fase di lavoro risiede, pertanto, nell'individuazione del corridoio di studio, inteso come porzione di territorio interessata dall'opera.

Sulla base delle indicazioni di carattere tecnico-scientifico fornite dagli esperti ed alla luce delle problematiche ambientali emerse in sede di impostazione dello studio di impatto ambientale, è stata assunta la scelta di adottare una dimensione del corridoio di studio variabile per ottenere, in fase di lettura del territorio, una migliore e più realistica rappresentazione del contesto territoriale attraversato dalla infrastruttura in esame.

In generale, il tracciato di una struttura lineare, comporta lo studio di una porzione di territorio non facilmente determinabile direttamente.

Infatti, l'influenza della infrastruttura non si limita al solo contorno immediato, ovvero ad una fascia di larghezza costante, ma si allarga fino ad un corridoio la cui larghezza potrebbe, in alcuni punti, comprendere aree che apparentemente non sembrano essere direttamente connesse al tracciato.

Il criterio generale per la definizione dell'ambito di studio è stato ricercato nella individuazione del rapporto tra le caratteristiche del territorio, nelle sue componenti ambientali, insediative e relazionali, e quelle dell'opera oggetto di studio.

In particolare, i criteri in base ai quali è stata operata l'individuazione dell'ambito di studio sono stati individuati principalmente in:

- conformazione orografica dei corsi d'acqua e valli principali;
- articolazione morfologica della maglia agraria
- configurazione della armatura viaria.
- confini comunali

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 208 di 296

La adozione di questa scelta ha consentito quindi di calare l'infrastruttura nel territorio, legandola così non solo ai singoli elementi direttamente interessati dal suo tracciato ma anche ai sistemi territoriali, raccogliendo una serie di informazioni eterogenee.

La maggior parte delle componenti ambientali è stata analizzata considerando come area d'influenza potenziale una fascia in asse al tracciato di circa 1 Km, costituendo un margine sufficiente per rilevare le possibili interferenze tra l'opera ed i principali ricettori di impatto.

Per alcune componenti, in virtù delle loro peculiarità o di specifiche normative, è stato utilizzato un corridoio di studio di ampiezza differente.

Le analisi relative alla verifica dell'influenza dovuta al "rumore", per esempio, in accordo alle indicazioni della normativa, sono state sviluppate all'interno delle due fasce di pertinenza acustica di 250 m e 500 m, rispettivamente per i ricettori residenziali e per quelli sensibili.

Per quanto riguarda le analisi di incidenza, relativamente alla presenza di aree protette, è stato invece considerato un corridoio di 2.5 Km per lato del tracciato.

7.4 Metodologia e criteri per la valutazione degli impatti

L'analisi e la stima dei potenziali impatti sull'ambiente, prodotti dal progetto, sono stati sviluppati secondo un processo che prevede due momenti distinti:

1. la fase di analisi;
2. la fase di valutazione.

7.4.1 La fase di analisi

Nella fase di analisi è stato ricostruito il quadro informativo per l'identificazione di Azioni di progetto e Fattori di impatto: individuazione delle attività e/o delle fasi del progetto che potenzialmente producono impatti sulle componenti ambientali.

La ricostruzione del quadro informativo costituisce la base per individuare le componenti e i fattori ambientali e socio-economici da analizzare, in quanto potenzialmente coinvolti dalle azioni di progetto. Componenti e fattori sono stati quindi organizzati secondo uno stesso schema generale.

Per ciascuna componente è stata effettuata, in relazione ai dati disponibili sul territorio, un'analisi di dettaglio dello stato attuale, punto di partenza per la stima degli impatti.

7.4.2 La fase di valutazione

Per quanto riguarda la selezione degli impatti, sono stati discriminati gli *impatti significativi* da quelli *non significativi*. Per *impatti non significativi* si intendono quegli impatti che, pur verificandosi, non superano la soglia costituita dal normale campo di variazione di una componente ambientale in assenza di elementi di perturbazione.

A valle dell'individuazione degli impatti, è stato valutato da un gruppo di esperti multidisciplinare il livello di alterazione di ogni sub-componente rispetto allo stato attuale. Per la classificazione degli impatti significativi è stata adottata una scala ordinale. Gli impatti, positivi e negativi, sono stati valutati in termini quali/quantitativi, secondo la loro rilevanza ed estensione temporale.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 209 di 296

Gli impatti sono stati valutati per ciascuna componente tenendo conto in maniera distinta:





1. delle ricadute di carattere ambientale in senso esteso;
2. delle ricadute su parti esterne, costituite da cittadini residenti nell'area, enti pubblici, associazioni, ecc.
3. delle ricadute indotte da indicazioni o prescrizioni di normativa.

7.4.3 Valutazione della sensibilità delle componenti ambientali

Per fornire una valutazione uniforme sull'intero itinerario in progetto, rispetto alla sua originaria suddivisione per tratte funzionali, è stato valutato il grado di sensibilità di ogni componente ambientale analizzata rispetto all'opera.

La sensibilità è stata valutata sulla base delle risultanze della fase di analisi e della fase di valutazione condotta all'interno dello studio di impatto ambientale di ogni tratta.

La sensibilità delle componenti ambientali è stata espressa secondo la scala di valutazione di seguito indicata.

	Sensibilità alta
	Sensibilità media
	Sensibilità bassa
	Sensibilità nulla o trascurabile

Il criterio, di tipo qualitativo, con cui è stata determinata la classe di sensibilità è stato impostato come segue:

- Sensibilità alta: l'opera genera un effetto su tutti e tre gli aspetti riportati nel paragrafo precedente (punti 1., 2., 3.);
- Sensibilità media: l'opera genera un effetto su due degli aspetti riportati nel paragrafo precedente;
- Sensibilità bassa: l'opera genera un effetto su uno solo degli aspetti riportati nel paragrafo precedente;
- Sensibilità nulla o trascurabile: l'opera non genera alcun effetto sugli aspetti riportati nel paragrafo precedente, oppure l'effetto generato è di trascurabile entità.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 210 di 296

8 ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

8.1 Atmosfera

Gli impatti sulla componente atmosfera legati alle opere in progetto sono da attribuire esclusivamente alla fase di realizzazione delle opere stesse, e non alla fase di esercizio dell'infrastruttura ferroviaria.

8.1.1 Fase di esercizio

Data la natura delle opere previste dal progetto, si ritiene che l'esercizio di una infrastruttura ferroviaria non produca emissioni dirette di ossidi di azoto e di particolato, tali da alterare gli attuali livelli di qualità dell'aria esistenti.

In considerazione di ciò non ci si attende interessamento da parte di altri soggetti in fase di esercizio dell'infrastruttura.

Dunque l'impatto in fase di esercizio sulla componente atmosfera è da ritenersi nullo o trascurabile.

8.1.2 Fase di cantiere

Caratteristiche dell'aspetto ambientale

Le problematiche d'impatto connesso alle emissioni d'inquinanti atmosferici prodotti in fase di costruzione d'infrastrutture di trasporto ferroviarie hanno assunto in questi ultimi anni una significativa rilevanza e sono tali da determinare, nei casi estremi, forti condizionamenti ai tempi ed alle modalità operative.

È quindi sempre consigliabile identificare un insieme di prescrizioni minime che dovrebbero essere, in ogni caso, rispettate dal cantiere al fine di garantire un impatto minimo, ulteriormente migliorabile con interventi di maggiore complessità e impegno finanziario.

In fase di redazione di SIA, è stato effettuato uno studio inteso a valutare la compatibilità ambientale delle emissioni connesse alle attività di cantiere. I parametri di confronto utilizzati per perseguire tale scopo sono stati suddivisi in due livelli di dettaglio:

- Livello 1: stima delle emissioni di particolato di origine diffusa dai cantieri e loro confronto con le soglie di emissione stabilite nel documento "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" redatto da ARPA Toscana;
- Livello 2: stima dell'aumento delle concentrazioni in aria dei principali inquinanti derivanti dalle attività di costruzione, mediante confronto con i limiti normativi attualmente vigenti.

Gli inquinanti che sono stati presi in considerazione sono:

- le polveri sottili (PM10), principale inquinante prodotto durante le attività connesse con la realizzazione di infrastrutture ferroviarie, che in genere prevedono operazioni in cui vengono prodotti grossi quantitativi di polveri e minori emissioni degli altri inquinanti;

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 211 di 296

- il biossido di azoto (NO₂), come inquinante prodotto dagli scarichi dei mezzi d'opera che vanno ad interessare la viabilità ordinaria.

Mentre per le aree di cantiere sono state indagate le emissioni del solo particolato nella sua frazione con diametro medio delle particelle <10 µm (PM10); per la viabilità ordinaria sono state indagate le emissioni allo scarico sia di particolato nella sua frazione con diametro medio delle particelle <10 µm (PM10) sia di Biossido di Azoto (NO₂).

Per quanto riguarda i confronti sulle emissioni di particolato di Livello 1 sono stati seguiti i passi metodologici:

- 1) Analisi delle attività costruttive cui si imputano i maggiori tassi di emissione di particolato suddivisi per tipologia di cantiere;
- 2) Stima dei ratei emissivi di tali attività in base alla metodologia richiamata nel documento “Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti” – ARPA Toscana;
- 3) Confronto di tali ratei emissivi con le soglie definite nello stesso documento sopra citato;
- 4) Applicazione di idoneo modello di simulazione nel caso in cui l'esito di tale confronto non fosse stato sufficiente a stabilire la compatibilità delle emissioni.

Per la verifica di secondo livello i passi metodologici sono stati i seguenti:

- 5) Caratterizzazione del sito in esame sia dal punto di vista meteorologico sia riguardo la qualità dell'aria ante-opera (definizione delle concentrazioni di fondo);
- 6) Stima delle concentrazioni derivanti dalle operazioni svolte, mediante adatto modello di calcolo;
- 7) Analisi dei livelli di concentrazione totale (concentrazione di fondo + risultati simulazioni), e confronto tra questi ed i limiti di concentrazione fissati dalla normativa vigente.

Si osserva che all'interno dello SIA è stato previsto di procedere al livello 2 solo nel caso in cui il confronto del rateo emissivo diffuso al livello 1 non avesse restituito un risultato di compatibilità dell'emissione.

In realtà, come meglio spiegato nel seguito, il confronto fra i fattori di emissione di origine diffusa stimati e le soglie di emissione stabilite dal citato documento redatto da ARPAT hanno restituito un giudizio di compatibilità ambientale negativo (NESSUN IMPATTO) e dunque, almeno per le sorgenti di emissione diffuse, non è stato necessario ricorrere alla simulazione modellistica, mentre invece nel caso del traffico indotto sulla viabilità primaria (sorgenti di emissione lineari) per la stima delle emissioni di biossido di azoto e di polveri si è proceduto direttamente alla verifica di secondo livello, non avendo a disposizione soglie di primo livello analoghe a quelle per il PM10 derivante da attività di cantiere.

Per la simulazione modellistica si è fatto ricorso ad un modello sviluppato dall'EPA e denominato ISCST3 (Industrial Source Complex); modello di tipo gaussiano che permette di ricavare la concentrazione delle sostanze inquinanti su una griglia di punti ricettori.

Analisi degli impatti derivanti dalle sorgenti areali di emissione

Per valutare l'impatto prodotto in fase di realizzazione dell'opera sono state individuate le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei fattori di emissione da essi prodotti, al fine di identificare le sorgenti che incidono nell'area operativa e derivare i livelli di concentrazione degli inquinanti prodotti nelle zone prossime alle aree di cantiere.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 212 di 296

In base all'organizzazione adottata dai progettisti, sono stati individuati lungo la linea di progetto cinque tipologie di cantieri:

- Cantiere base;
- Cantiere operativo;
- Area tecnica (fronte di avanzamento lavori);
- Area di stoccaggio;
- Cantiere armamento

All'interno dello SIA, nella scelta delle lavorazioni da analizzare si è adottata una linea di condotta che prevedesse di trascurare quelle opere, che interessando periodi molto brevi, non possono rappresentare le attività caratteristiche della singola tipologia di cantiere ed inoltre si è scelto di considerare le emissioni derivanti da quelle operazioni ritenute maggiormente critiche ai fini emissivi. Ad esempio, sia i cantieri base che i cantieri di armamento, essendo caratterizzati da attività ritenute non generatrici di emissioni di particolato tali da meritare un approfondimento di analisi, sono stati trascurati.

Per quantificare i livelli di emissione caratterizzanti gli impianti sopra citati, si è fatto riferimento alle indicazioni dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti (EPA), contenute nella pubblicazione identificata dal codice AP42 e alle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" redatte dall'ARPA Toscana.

Per studiare l'impatto prodotto dalla realizzazione delle opere in oggetto si è proceduto schematizzando ogni cantiere come una superficie caratterizzata da uno specifico fattore di emissione calcolato come somma dei fattori di emissione appartenenti ad ogni singola sorgente presente all'interno dell'area di lavoro.

In generale, sono state considerate come sorgenti di emissione le seguenti attività:

- Transito di mezzi su piste asfaltate
- Transito di mezzi su piste non asfaltate
- Motori di mezzi in attività
- Stoccaggio di materiale
- Movimentazione di materiale
- Betonaggio
- Attività di costruzione (carico/scarico, scotico del terreno, trivellazione)
- Attività per la costruzione delle gallerie artificiali

Una volta calcolate le emissioni provenienti dalle singole attività si è provveduto dapprima a sommarle per ottenere l'emissione complessiva per tipologia di cantiere ed in seguito si è andati a confrontare l'emissione totale ottenuta con i valori soglia per le emissioni di PM10 descritte nelle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" redatte dall'ARPAT.

Tali linee guida individuano i valori soglia delle emissioni che consentano di rispettare i limiti di concentrazione per il PM10.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 213 di 296

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 – 250	250 – 200	200 – 150	150 – 100	<100
0 - 50	145	152	158	167	180	208
50 – 100	312	321	347	378	449	628
100 - 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Figura 8-1 : Soglie di emissione di PM10 al variare della distanza dalla sorgente ed al variare del numero di giorni di emissione (valori in g/h)

Da tale confronto, effettuato in fase di redazione di SIA, è emerso che in tutti i casi, per distanze dalle aree di cantiere superiori a 50 m, le emissioni stimate risultano al di sotto delle soglie di emissione citate, e dunque l'impatto sulla componente atmosferica in termini di polveri si ritiene nullo.

All'interno dello SIA si è ritenuto che tale confronto, avendo restituito esito negativo (ovvero NESSUN IMPATTO), fosse sufficiente a stabilire la compatibilità delle emissioni e dunque, come anticipato, non si è ritenuto necessario approfondire l'analisi di compatibilità con una simulazione modellistica.

Analisi degli impatti derivanti dal traffico indotto

Le attività di cantiere correlate alla realizzazione dell'opera in oggetto produrranno inevitabilmente un incremento del traffico pesante nelle aree circostanti i cantieri.

In base all'organizzazione dei fabbisogni dei singoli cantieri ed in base a quanto materiale questi possano produrre in seguito alle operazioni eseguite, sono state effettuate delle elaborazioni sulla distribuzione e movimentazione dei materiali, e dei mezzi di trasporto del materiale sui tronchi stradali disponibili. A partire da tali dati si sono ricavate per ogni generico tratto di strada interessata dal passaggio dei mezzi di cantiere, le emissioni, in termini di concentrazioni, relative al particolato totale sospeso (PM10) e agli ossidi di azoto (NO_x=NO₂) secondo la metodologia CORINAIR-COPERT III.

I valori di concentrazioni inquinanti prodotti dai flussi dei mezzi, sono stati sommati al valore di fondo ambientale che caratterizza il livello ante operam della zona, al fine di determinare il livello totale di inquinamento.

Le concentrazioni degli inquinanti che costituiscono l'inquinamento di fondo dell'area di studio sono state calcolate direttamente dai dati registrati dalle centraline prese in esame per l'inquadramento meteo climatico delle zone oggetto dei lavori, così come già illustrato nel paragrafo 6.1.

Le simulazioni sono state eseguite in maniera tale da rendere paragonabili i valori in output, rappresentativi del livello totale di inquinamento, con i limiti di legge previsti dal D. Lgs. 155/2010, quindi nello specifico si sono scelti due tempi di mediazione differenti per i due inquinanti analizzati:

- 24 h per PM10: limite normativo 50 µg/mc;
- 1 h per NO₂: limite normativo 200 µg/mc.

Dal confronto tra concentrazioni inquinanti simulate (comprensive del livello di fondo ambientale) e valori limite di legge è derivato il giudizio di compatibilità.

I risultati delle simulazioni sono stati ricavati considerando ricettori ipotetici disposti a distanze variabili dai 10 ai 200 metri dal ciglio della strada.

Dal confronto effettuato in fase di redazione di SIA è emerso che in tutti i casi, per distanze dalle aree di cantiere superiori a 10 m, le concentrazioni di PM10 e NOx stimate risultano al di sotto dei limiti di legge, e dunque anche in questo caso l'impatto sulla componente atmosfera è stato ritenuto nullo o trascurabile.

In particolare, per la tratta Mestre – Aeroporto, dato che l'intervento si sviluppa quasi interamente in galleria, i potenziali impatti sulla componente atmosfera risulteranno localizzati solo in corrispondenza degli imbocchi/uscite delle gallerie.

Misure per il contenimento delle emissioni di polveri

Pur considerando il carattere temporaneo, si prevede di adottare delle adeguate misure di mitigazione al fine di contenere l'impatto generato dalla dispersione delle polveri sottili prodotte durante la fase di cantiere. Per una descrizione delle misure di mitigazione da adottare si rimanda al Paragrafo 9.3.1.3.

In fase di redazione dello SIA si è sottolineata la sensibilità delle comunità locali (cittadini residenti, ma anche agricoltori aventi terreni coltivati in prossimità delle aree di cantiere) al problema delle polveri prodotte durante la fase di cantiere. Infatti gli ambiti spaziali interessati dai fenomeni di dispersione e di sedimentazione del materiale particolato sono sovente rappresentati da aree urbanizzate o coltivate, dove è possibile che si manifestino problemi sanitari in soggetti sensibili o predisposti o danni materiali. Inoltre la dispersione e la sedimentazione di polveri hanno effetti vistosi e immediatamente rilevabili dalla popolazione, trattandosi di fenomeni visibili e che hanno la possibilità di arrecare disturbi diretti agli abitanti (deposito di polvere sui balconi, sui prati, sulle piante da frutto, sulle aree coltivate, etc.).

La sensibilità della componente nei confronti dell'opera in progetto è esposta nelle tabelle seguenti, sulla base delle considerazioni riportate nel paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

FASE DI CANTIERE

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
ATMOSFERA	dispersione polveri	○	●	●	●

FASE POST OPERAM

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
ATMOSFERA	dispersione polveri	○	○	○	○

FASE POST MITIGAZIONE

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
ATMOSFERA	dispersione polveri	○	○	○	○

8.2 Ambiente idrico

8.2.1 Fase di esercizio

La valutazione dei potenziali impatti dell'opera sulla matrice ambiente idrico ha determinate le considerazioni sotto riportate.

L'intervento in progetto, in corrispondenza della prima tratta funzionale, si sviluppa quasi integralmente in galleria. Pertanto le interferenze con la rete idrografica di bonifica possono essere ricondotte al solo tratto di galleria artificiale terminale. In particolare le interferenze verranno a realizzarsi soprattutto in fase di costruzione (cfr. par. 8.2.2), poiché le opere di scavo per la realizzazione della galleria artificiale implicano la necessità di spostare temporaneamente il corso dei canali intersecati. Stante la vicinanza dei canali alla laguna, quindi al loro recapito finale, e la presenza di aree soggette a rischio di allagamento si è preferito prevedere degli spostamenti provvisori mantenendo la sezione idraulica attuale dei corsi d'acqua.

I canali verranno quindi ripristinati, una volta ultimati i lavori di costruzione del tratto di galleria artificiale che interessa ciascuno di essi, nella medesima posizione e con la medesima sagoma.

Proseguendo verso est, sono state identificate due potenziali tipologie di interferenze: l'attraversamento di aree di esondazione periodica ed alvei (dati P.A.I.) e l'interferenza con corsi d'acqua naturali ed artificiali e relative aree golenali.

Per quanto riguarda la prima categoria, si tratta di tutte le zone soggette ad esondazioni con diversi periodi di ritorno; l'analisi idrologico-idraulica ha evidenziato che tutti i corsi d'acqua attraversati sono caratterizzati da eventi di esondazione periodica che localmente allagano aree anche di dimensioni notevoli.

Tale criticità può determinare la creazione di vaste aree ristagno idrico con ripercussioni su centri abitati ed aree agricole; in queste aree sono particolarmente difficili le operazioni di smaltimento idrico e allo stesso tempo possono innescarsi possibili fenomeni erosivi del piede dei rilevati stradali ed il conseguente peggioramento della qualità dei manufatti stradali e abitativi presenti.

Per limitare al massimo questa possibile interferenza è necessario condurre specifici studi preventivi che determinino le caratteristiche di ogni singola area soggetta ad allagamento. Una volta definito il quadro idraulico ed idrogeomorfologico possono essere adottati, ad es., gli interventi di mitigazione riportati in Figura 8-3.

I tratti in rilevato inoltre sono progettati prevedendo un corretto posizionamento e dimensionamento delle luci degli attraversamenti (tombini, ponti e pile dei viadotti).

Anche in questo caso si prevede, come intervento di mitigazione necessario, la manutenzione e pulizia periodica sia dei tombini che dei fossi ricettori, in modo tale da evitare ostruzioni nel regolare deflusso della rete idrica.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. FOGLIO A 216 di 296

La seconda categoria di interferenza è un'interferenza diretta con la rete idrica.

La rigidità della rete idrografica è l'effetto della plurisecolare azione dell'uomo volta a contrastare la tendenza dei fiumi ad esondare e a divagare nella pianura. Di volta in volta questa azione si è tradotta nella semplificazione della rete (riduzione in un unico alveo di ogni fiume che precedentemente scorresse in più alvei), nel suo ridisegno (canalizzazione dei fiumi in alvei artificiali) e nella sua stabilizzazione (innalzamento di grandi argini per separare l'alveo di piena dal territorio adiacente).

In conseguenza di tali interventi i fiumi hanno continuato a depositare i loro sedimenti sempre entro gli stessi letti, mentre nelle aree comprese tra un alveo e l'altro il mancato arrivo di nuovi sedimenti ha impedito l'aggradazione della pianura e la compensazione della subsidenza. Per questi motivi tutti i fiumi della bassa pianura veneto-friulana sono attualmente "pensili", e le rotte fluviali sono divenute meno frequenti ma nello stesso tempo più pericolose.

La mancata aggradazione della pianura, i fenomeni di subsidenza (naturale e artificiale) e il prosciugamento di specchi d'acqua il cui fondo era già molto depresso hanno condotto all'attuale situazione altimetrica: la maggior parte della fascia costiera alto-adriatica, è al di sotto del livello del mare.

Lungo i canali di scolo è necessaria l'azione di una o più pompe idrovore, per poter portare le acque al mare. L'operatività dei canali e delle idrovore, inoltre, viene compromessa dal persistere della subsidenza. Al pericolo di allagamento da fiumi e da mare si affianca perciò anche il pericolo di straripamento dei canali, specie quando questi sono colmi di acqua per irrigare e debbono, in occasione di violente piogge, convertire rapidamente la loro funzione in quella di canali scolo.

A fronte di queste considerazioni, il posizionamento delle pile dei viadotti, nell'ambito delle aree golenali dei corsi d'acqua, è stato progettato in modo tale da non ostacolare il naturale deflusso idrico, anche nel caso di eventi pluviometrici critici e conseguenti piene eccezionali.

Infatti i materiali detritici, quali massi e tronchi che si accumulano contro i ponti, possono costituire vere e proprie dighe la cui rottura provoca onde d'acqua che innalzano i picchi delle piene. In effetti l'esame delle carte delle esondazioni del 1993 e del 1994 mette in evidenza allargamenti delle fasce inondate lungo i tratti fluviali immediatamente a monte della maggior parte di ponti. Si tratta di aree che appaiono come "espansioni" dei fiumi, tali da configurarsi come veri e propri laghi. In realtà si tratta di acqua esondata che si accumula in quanto ostacolata, nella sua discesa verso valle, dai terrapieni sulle sponde ai lati dei ponti (cfr. Figura 8-2; in alto). In tal modo le portate di piena vengono "forzate" a passare attraverso la luce dei ponti stessi, con forte incremento delle velocità e delle potenze erosive, fino a determinare crolli rovinosi.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 217 di 296

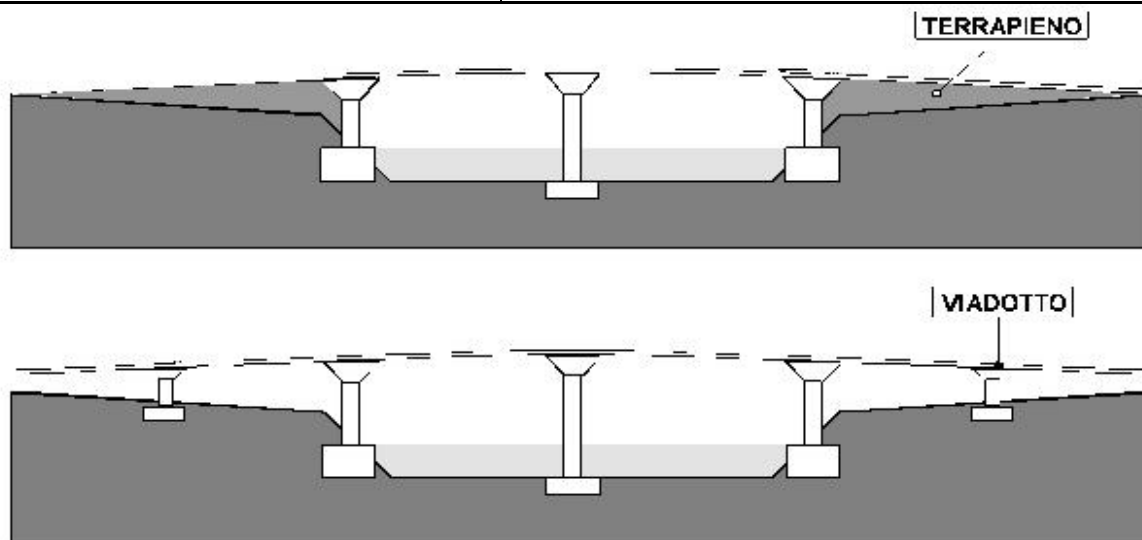


Figura 8-2– Schema di un classico ponte con la carreggiata ad una quota superiore al piano di campagna, ove il raccordo tra carreggiata del ponte e piano di campagna è realizzato con terrapieni (in alto). Schema di soluzione alternativa per la realizzazione del raccordo mediante serie di viadotti per favorire il defluire delle acque (in basso).

L'accumulo di detriti in corrispondenza dei ponti rappresenta un aspetto del tutto secondario. Inoltre l'eventuale accumulo di acqua (spesso denominato "effetto diga") è caratterizzato da volumi assolutamente irrilevanti rispetto a quelli (centinaia e migliaia di metri cubi) che transitano in appena un secondo. Il cosiddetto "effetto diga" risulta quindi del tutto irrilevante rispetto alle dinamiche delle piene a valle (cfr. Figura 8-2; in basso).

Nella tabella che segue sono riassunti in forma sintetica la sensibilità rilevata, le azioni di progetto ed i potenziali impatti ad esse attribuibili, nonché le mitigazioni previste.

Sensibilità del territorio	Azioni di progetto	Impatti prevedibili	Mitigazioni previste
<i>fiumi e canali inalveati in unico corso;</i>	<i>Realizzazione di opere di attraversamento fluviale (tombini, ponti, viadotti).</i>	<i>Incremento dello squilibrio tra fasi di sedimentazione ed erosione fluviale;</i>	<i>corretto posizionamento delle pile dei viadotti al di fuori dell'area golenale;</i>
<i>accentuata deposizione sedimenti in alveo;</i>		<i>possibile riduzione sezione di deflusso idrico superficiale e conseguente accumulo di massi e tronchi in corrispondenza delle luci di attraversamento e/o delle pile in alveo;</i>	<i>allontanamento dall'argine del rilevato di approccio al viadotto;</i>
<i>mancata aggradazione pianura e compensazione aree soggette a subsidenza;</i> <i>pensilità dei corsi d'acqua</i>		<i>possibile innesco di fenomeni esondativi.</i>	<i>manutenzione e pulizia periodica alveo.</i>

Figura 8-3–Schema del rapporto esistente tra sensibilità del territorio, azioni di progetto, eventuali impatti e mitigazioni previste.

Passando ad analizzare l'area dove il tracciato ferroviario in progetto attraversa il Carso, è necessario fare alcune considerazioni.



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	218 di 296

RELAZIONE GENERALE

In un ambiente “particolare” come quello del Carso non sembra possibile distinguere e considerare come nettamente separate la componente “Acque Superficiali” dalla componente “Acque Sotterranee”. In territorio carsico, infatti, i due ambienti tendono a fondersi, rappresentando, nella realtà dei fatti, un solo sistema. Pertanto, al fine di valutare le possibili interferenze dell’opera sulla componente “Acque”, si è ritenuto opportuno trattare la componente nel suo complesso (considerando come un unico sistema le acque superficiali e quelle sotterranee).

La carsificazione presunta in corrispondenza del tracciato è stata definita sulla base dei rilevamenti epigei ed ipogei eseguiti nell’ambito dello studio, dell’analisi delle cavità e delle altre morfologie carsiche presenti nella fascia studiata, nonché sulla base delle conoscenze acquisite sulla tipologia e l’evoluzione del carsismo nel Carso triestino. Negli elaborati cartografici sono riportati i limiti fra le unità litostratigrafiche, quelli fra le unità a diversa carsificabilità, le giaciture della stratificazione significative, le faglie, le doline (distinte in a diametro >100 m e a diametro <100 m), gli ingressi delle cavità, la proiezione in pianta delle cavità maggiori. Il tutto lungo una fascia (la “fascia allargata”) di circa 900 metri ritenuta significativa per ipotizzare gli effetti della carsificazione ipogea in corrispondenza delle gallerie.

E’ possibile dividere la quarta tratta funzionale (Ronchi dei Legionari – Trieste, di complessivi 38 Km), in cinque differenti settori, a seconda delle caratteristiche omogenee di carsificazione.

Il primo settore, lungo circa 5 km, si sviluppa quasi interamente in rilevato, sul materasso alluvionale della Piana dell’Isonzo che è sede di una falda freatica, caratterizzata da bassi valori di soggiacenza. Per quanto riguarda gli aspetti qualitativi delle acque superficiali, va evidenziato che le acque di piattaforma verranno fatte confluire nella rete idraulica minore. Tuttavia, poiché si prevede di non impiegare più sostanze antigerminative sulla massicciata ferroviaria, le uniche sostanze inquinanti presenti dovrebbero essere quelle originate dagli scarichi biologici dei convogli ferroviari di tipo tradizionale. Nel complesso l’impatto generato dall’opera sull’ambiente idrico superficiale può essere considerato di bassa entità. Anche l’impatto indotto sulle acque sotterranee, legato principalmente ad eventuali sversamenti accidentali legati alla messa in opera delle strutture di progetto, o al suo esercizio, sembra non rappresentare un reale rischio per la risorsa idrica sotterranea.

Il secondo settore, lungo circa 14 chilometri, con tre tratti in “galleria naturale” (e 5 imbocchi), diversi tratti in galleria artificiale, trincea, viadotto e rilevato, corre, fra colli e depressioni, interamente nelle assise meno carsificabili, le unità calcaree e dolomitico - calcaree rispettivamente dei Calcari di Monte Coste e della Formazione di Monrupino. In quest’area il carsismo non rappresenta un fenomeno importante, ma il progetto si sviluppa in prossimità delle opere di presa dell’acquedotto sloveno di Brestovica e di quello italiano di San Giovanni di Duino. Le acque di falda, in regime normale si attestano a quote comprese circa tra 1 e 3 m s.l.m, e pertanto il tracciato si mantiene sempre al di sopra del livello massimo della falda essendo il piano ferro a quote variabili da 13 m s.l.m. a 76 m s.l.m. In corrispondenza del camerone per l’interconnessione B.D. il tracciato correrà al di sotto di un campo solcato e di alcune doline che fanno supporre la presenza di frequenti forme di incarsimento sub-verticali e piccole cavità a prevalente sviluppo sub orizzontale(tratto compreso tra le progressive 16+300 e 16+500).

Il terzo settore è lungo circa 5 km ed è caratterizzato da due tratti in galleria, dalle interconnessioni con la rete ferroviaria attuale e dalla stazione di Aurisina. Il percorso si sviluppa lungo il cosiddetto “Solco di Aurisina”, interamente nell’unità litostratigrafica più carsificabile e carsificata (Calcari di Aurisina). Qui non sono le caratteristiche geotecniche della massa rocciosa, decisamente ottime, ma è la presenza accertata e quella prevedibile di volumi diffusamente e/o intensamente incarsiti che rappresenta la maggiore criticità, e richiede accurate misure investigative ed operative per il superamento dei tratti problematici. In fase realizzativa sarà necessaria particolare attenzione all’incontro con vuoti parietali o sul pavimento: essi dovranno essere immediatamente ispezionati al fine di ricostruire la loro geometria ed assicurarsi che non vadano ad interagire con

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 219 di 296

le opere. Il tracciato si sviluppa a quote ben superiori a quelle del livello massimo della falda, che in zona non dovrebbe superare i 40 m s.l.m.

Il quarto settore è lungo appena 1,2 km, si sviluppa interamente in galleria a profondità comprese tra 140 metri (Monte San Paolo) e 67 metri dal piano campagna (contatto Calcari ad Alveoline e Nummuliti-Flysch, passando da quota circa 118 m s.l.m. a quota circa 103 m s.l.m. Il tracciato attraversa calcari a media carsificabilità appartenenti alla Formazione Liburnica ed ai Calcari ad Alveoline e Nummuliti in quella che è la zona di flessura dell'anticlinale del Carso. La progressiva verticalizzazione della stratificazione guida la carsificazione profonda favorendo lo sviluppo di strutture verticali (pozzi ed inghiottitoi). Anche in questo caso il tracciato è a quote ben superiori a quelle del livello massimo della falda che in zona, facendo riferimento a quanto misurato nell'Abisso Massimo, non dovrebbe superare i 40 m s.l.m.

Il quinto settore si sviluppa interamente nei depositi flyschoidi, ove non si rinvencono criticità carsiche essendo i litotipi in questione non carsificabili. Nell'attraversamento dei termini flyschoidi localmente potrebbero rinvenirsi modeste falde, anche in pressione, discontinue e stagionali, legate alla presenza di termini arenacei più fratturati.

Sembra possibile escludere, sulla base delle considerazioni fino a qui esposte, che la realizzazione e la messa in esercizio delle opere in progetto possa comportare una concreta interferenza con la matrice "Acque" (siano esse superficiali e/o sotterranee).

Nella parte di tracciato che interessa il Carso, dal momento che non si prevedono impatti significativi sull'ambiente idrico a seguito della realizzazione dell'opera, non sono stati definiti interventi di mitigazione propriamente detti, ad esclusione di alcune accortezze progettuali finalizzate a prevenire ricadute ambientali sul sistema idrogeologico nel caso di eventi accidentali.

Queste comprendono in particolare:

- la realizzazione di pozzi per aggotamento acqua all'interno delle gallerie, finalizzati a raccogliere le acque di piattaforma ed infiltrazione e ad inviarle, previo trattamento, nella rete idrica superficiale;
- la realizzazione di pozzi per aggotamento di liquidi pericolosi, da impiegare nel caso in cui si determinino incidenti a carri merci con sostanze chimiche.

8.2.2 Fase di cantiere

La realizzazione dell'opera comporterà un'interferenza diretta con una serie di corsi d'acqua ubicati lungo il territorio attraversato.

Nel caso della prima tratta funzionale (Venezia Mestre – Aeroporto Marco Polo), l'interferenza con 3 corsi d'acqua (Canale Scolmatore, Collettore di Levante e Collettore Pagliaghetta) sarà superata operando una deviazione temporanea dei canali, mantenendo le sezioni di canale attuali. Questo permetterà, come nel caso del Canale Scolmatore, di tutelare le aree dell'abitato di Tessera e dell'Aeroporto Marco Polo, poste nelle vicinanze, da potenziali esondazioni, essendo zone indicate dal Consorzio di Bonifica Dese Sile come aree a forte rischio di allagamento.

Nella parte terminale del tracciato, l'interferenza dell'opera con 3 canali irrigui di competenza del consorzio di bonifica Pianura Isontina (Canale secondario Primo, canale secondario San Pietro e Canale dei Dottori) sarà risolta

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 220 di 296

operando la deviazione dei corsi d'acqua ed il rifacimento dell'attraversamento della sede ferroviaria, di lunghezza adeguata per l'inserimento delle nuove opere.

Nella parte carsica del tracciato l'unico corso d'acqua intersecante la linea è costituito dal canale Moschenizza. Quest'ultimo, in analogia con quanto sarà realizzato per tutti i corsi d'acqua interferiti nella parte centrale del tracciato (Aeroporto Marco Polo – Portogruaro e Portogruaro – Ronchi dei Legionari), verrà superato mediante viadotto senza alterarne il naturale deflusso idraulico, grazie ad un corretto posizionamento e dimensionamento delle luci degli attraversamenti (tombini, ponti e pile dei viadotti).

Per quel che riguarda la qualità delle acque superficiali occorre compiere alcune particolari valutazioni in merito alla difesa del possibile inquinamento legato alla diffusione e/o all'infiltrazione di fluidi inquinanti in fase di cantierizzazione.

Per tali motivi le acque delle piste di cantiere non devono essere immesse direttamente nei corsi d'acqua o nei canali irrigui onde evitarne il loro inquinamento; lo smaltimento delle acque può essere consentito tramite diverse tecniche:

- reimmissione nel terreno dopo trattamento con tramite Biofiltri;
- raccolta ed allontanamento acque mediante sistemi di depurazione (sistema chiuso)
- reimmissione nel terreno tramite impianto di sub-irrigazione (sistema aperto)

Inoltre il rischio di contaminazione chimica delle acque superficiali dovrà essere controllato mediante l'utilizzo, in caso di evento accidentale, delle tecnologie disponibili sul mercato (panne contenitive, sepiolite) che dovrebbero essere presenti in cantiere per un intervento rapido e tempestivo in caso di incidente. Dovranno essere, pertanto, individuati tutti gli accorgimenti atti a scongiurare attività di cantiere che possano causare intorbidimento dei corpi idrici superficiali e immissione negli stessi di sostanze inquinanti.

Per quel che riguarda il rischio di contaminazione nel corso della realizzazione delle pile dei viadotti, al fine di evitare la possibile diffusione di olii ed altri agenti inquinanti durante le lavorazioni è possibile prevedere l'utilizzo di barriere (o panne) galleggianti.

Le barriere galleggianti sono dispositivi galleggianti rimovibili che impediscono ad inquinanti, corpi estranei o animali di raggiungere la zona delimitata; ad una parte galleggiante che emerge segue una parte immersa (grembiule) che presenta caratteristiche di filtro diverse in funzione dell'utilizzo previsto.

Queste strutture non riducono l'inquinamento, ma nel caso di sversamento in acqua di inquinanti oleosi, solidi o di natura organica servono per proteggere, accumulare indirizzare e raccogliere per una successiva bonifica.

Le barriere sono principalmente di due tipi: gonfiabili, rigide o a galleggiamento solido. In funzione dell'utilizzo e delle condizioni dello specchio d'acqua in cui si devono installare è consigliabile una tipologia piuttosto che l'altra.

Sono realizzate prevalentemente con due tessuti nobilitati: il tessuto gommato o neoprene e il pvc.

Per la posa in opera è necessario verificare correnti, profondità dell'alveo, tipologia del fondo e tipo di utilizzo. Il fronte della barriera è frazionabile, anche in opera, in diversi spezzoni collegati fra loro con innesti rapidi. La disposizione deve considerare la tipologia delle correnti e la necessità di prevedere aperture per garantire l'accesso alla zona protetta.

Nel caso di lavorazioni ubicate in aree poste a ridosso di forme erosive attive, ove sussiste il rischio di un possibile innesco di fenomeni di crollo localizzati nel settore maggiormente esposto (orlo di terrazzo fluviale), si può ricorrere alla preventiva sistemazione idraulica del corso d'acqua limitrofo e tramite il rispetto di distanze di sicurezza dal ciglio d'erosione.

Laddove, invece, le lavorazioni verranno eseguite in aree soggette ad esondazione, che possono coinvolgere le aree di cantiere in occasione di piene eccezionali e/o catastrofiche con possibile peggioramento della qualità delle acque superficiali, si prevede di posizionare le aree di stoccaggio di materiali inquinanti in zone altimetricamente più elevate e a maggior distanza dal ciglio del corso d'acqua; unitamente a tale accorgimento è necessario prevedere la realizzazione di argini nei settori a maggior rischio.

Le attenzioni operative poste in essere durante la realizzazione dell'opera permetteranno di eliminare i fattori di rischio potenziale su esposti, riducendo significativamente le possibilità di accadimento e limitando la tipologia di impatto a livello trascurabile.

La sensibilità della componente nei confronti dell'opera in progetto è esposta nelle tabelle seguenti, sulla base delle considerazioni riportate nel paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

FASE DI CANTIERE

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
AMBIENTE IDRICO	inalveamento di fiumi e canali in unico corso	●	○	○	○
	aree soggette a subsidenza naturale e artificiale	○	●	●	●
	sversamenti accidentali in acque superficiali	●	●	●	●

FASE POST OPERAM

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
AMBIENTE IDRICO	inalveamento di fiumi e canali in unico corso	○	●	●	●
	aree soggette a subsidenza naturale e artificiale	○	●	●	●
	sversamenti accidentali in acque superficiali	○	○	○	○



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	222 di 296

RELAZIONE GENERALE

FASE POST MITIGAZIONE

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
AMBIENTE IDRICO	inalveamento di fiumi e canali in unico corso	○	○	○	○
	aree soggette a subsidenza naturale e artificiale	○	○	○	○
	sversamenti accidentali in acque superficiali	○	○	○	○

8.3 Suolo e sottosuolo**8.3.1 Fase di esercizio**

La porzione iniziale del tracciato, per i primi 3 Km circa, si sviluppa all'interno del Sito di Interesse Nazionale di Porto Marghera. Tale sito, in ragione dell'elevato livello di contaminazione di origine industriale, è stato oggetto nelle sue varie parti di numerose campagne di caratterizzazione della qualità dei suoli. Dalla disamina del "Master Plan per la bonifica dei siti inquinati di Porto Marghera", si osserva come il tracciato di progetto attraversi in profondità aree in cui è stata riscontrata la presenza di mercurio.

Sempre in riferimento al tratto iniziale dell'opera in progetto (Mestre – Aeroporto), sviluppandosi quasi interamente in sotterraneo (le uniche porzioni all'aperto sono collocate nell'ambito degli impianti ferroviari esistenti di Mestre ed in corrispondenza di un pozzo di ventilazione nei pressi dell'abitato di Campalto) non determina alcuna occupazione di suolo. Va comunque evidenziato che proprio per il suo sviluppo quasi tutto in galleria, questa porzione di tracciato si trova quasi costantemente "sotto falda": risulta evidente che la costruzione sarà dotata di sistemi di impermeabilizzazione finalizzati ad evitare interferenze con l'ambiente idrico sotterraneo.

Da un punto di vista quantitativo, le gallerie artificiali e le trincee collocate ai due estremi della prima tratta funzionale rappresentano una "barriera" al naturale decorso delle acque sotterranee, in questi settori orientato da nord (NW) verso sud (SE), verso la vicina Laguna, legato in particolare alla realizzazione delle paratie.

Al fine di evitare l'insorgere di tale fenomeno e garantire il controllo e la continuità laterale della porzione superficiale di falda coinvolta, è stato opportunamente individuato un sistema di elementi che consentono il mantenimento della trasparenza idraulica del corpo acquifero in presenza delle opere ed il cui dimensionamento verrà definitivamente stabilito in funzione dei parametri caratteristici dell'acquifero.

Per quanto riguarda la porzione centrale del tracciato (indicativamente dall'Aeroporto Marco Polo a Ronchi dei Legionari), sono state esaminate diverse potenziali tipologie di interferenze riscontrabili nel territorio attraversato dal tracciato.

Una delle potenziali interferenze è quella dello sviluppo dell'opera in aree soggette a subsidenza naturale e artificiale.

L'eventuale abbassamento o innalzamento dei suoli può influenzare negativamente gli equilibri di un reticolo idraulico concepito per assicurare l'allontanamento da una determinata area delle acque di superficie in eccesso. Il fenomeno può innescare, nel tempo, locali inversioni del deflusso delle acque della piattaforma ferroviaria e conseguente squilibrio idraulico nei confronti dei presidi idraulici di smaltimento. La valutazione diretta dei



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	223 di 296

RELAZIONE GENERALE

fenomeni di subsidenza ha comportato lo svolgimento di una livellazione topografica di precisione nel corso della quale è stata misurata l'altezza sul livello del mare di caposalda, distribuiti sul territorio della Pianura. La conclusione è che in tutte le aree caratterizzate dal fenomeno di subsidenza si attendono, nei prossimi 10 – 15 anni, abbassamenti differenziali variabili tra 10 e 60 centimetri. Al riguardo si segnala che gli Enti preposti alla salvaguardia del territorio (es Autorità di Bacino) hanno messo in atto una serie di azioni idonee per il controllo ed il monitoraggio del fenomeno. In tal senso quindi non si ravvisano fenomeni ascrivibili all'opera in progetto.

L'analisi idrogeologica dell'intera tratta ha evidenziato la presenza di settori in cui la falda acquifera sotterranea è situata a pochi metri di profondità dal piano campagna o addirittura coincidente con il medesimo.

La presenza di falda a breve profondità dal p.c., specie nei casi in cui sia soggetta ad oscillazioni periodiche, può determinare criticità per la stabilità delle opere in elevazione in quanto può innescare fenomeni di cedimento secondario; per quel che riguarda i possibili scavi in sotterraneo determina difficoltà di scavo ed impone l'abbattimento della piezometrica mediante pompe idrovore.

Si associa inoltre il problema del possibile peggioramento della qualità delle acque sotterranee a causa di sversamenti accidentali e/o sistematici e, non ultima, l'eventuale interruzione della continuità idrogeologica a causa dell'effetto barriera causata da fondazioni profonde (pali accostati).

In questi ambiti si prevede quindi la costruzione di sistemi "chiusi" di smaltimento delle acque di piattaforma e l'utilizzo di specifici accorgimenti progettuali finalizzati al mantenimento della continuità idrogeologica.

Vanno poi segnalate le potenziali interferenze generate dall'attraversamento di aree di ricarica idrogeologica, caratterizzate solitamente da permeabilità media e medio-alta in cui, rispetto alle precipitazioni totali, la percentuale di acque di infiltrazione prevale nettamente sulle perdite per evapotraspirazione e ruscellamento superficiale.

A tal proposito va detto che la costruzione della struttura ferroviaria rappresenta la creazione di una zona di impermeabilizzazione di una dimensione tale da essere (sia in termini percentuali che assoluti) del tutto ininfluenza poiché l'alimentazione della falda non viene modificata. Ci si attende infatti che la ricarica delle circolazioni sotterranee avvenga sia tramite le precipitazioni dirette che mediante l'infiltrazione ad opera di fiumi, torrenti e canali situati all'intorno dell'opera.

Per la parte terminale del tracciato (Ronchi dei Legionari – Trieste), che si sviluppa in buona parte in sotterraneo, si può dire che sono quasi del tutto assenti i rapporti tra la linea in progetto e le forme superficiali legate all'evoluzione morfologica dell'area.

Per quanto riguarda la zona di pianura isontina, la quale presenta un grado di discreta maturità, si rileva la presenza dei dossi fluviali, per cui è necessario valutare le caratteristiche evolutive di tali morfotipi nei confronti della linea.

Per quanto riguarda le forme carsiche ipogee, il tracciato di progetto potrebbe intersecare alcune "cavità" di cui il progetto definitivo dovrà tenere conto, sia in termini di salvaguardia della cavità (spesso di importanza storico – ambientale), sia in termini di stabilità dello scavo stesso.

L'esercizio dell'opera ferroviaria non determina alcuna forma di impatto (se non legato a rischi potenziali in caso di incidenti rilevanti) per suolo e sottosuolo.

La realizzazione dell'opera comporta però una, se pur modesta, sottrazione di suolo, con particolare riferimento ai chilometri del tracciato, dove la linea corre in rilevato nella Piana dell'Isonzo. Si evidenzia che lungo tale porzione di tracciato essa si sviluppa comunque in affiancamento alla linea esistente.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 224 di 296

Data la tipologia di impatto, non esistono infine per la componente ambientale in esame interventi di mitigazione propriamente detti.

8.3.2 Fase di cantiere

I principali problemi sulla matrice suolo connessi alla costruzione dell'opera derivano da:

- degradazione e possibile inquinamento (per eventi accidentati) dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere;
- modifica delle caratteristiche del terreno vegetale proveniente dallo scotico delle aree di cantiere ed accantonato per il ripristino delle stesse aree;
- miscelazione delle terre da scavo con altre sostanze sia nell'ambito della realizzazione di pali e di diaframmi, sia nell'ambito dello scavo della galleria con fresa, e trasporto di sostanze inquinanti nei siti di deposito finale delle terre.

Il potenziale inquinamento dei suoli potrebbe essere causato da sversamenti accidentali di sostanze contaminanti, quali idrocarburi, nelle aree destinate all'ubicazione dei cantieri, in quelle di lavoro e lungo la viabilità percorsa dai mezzi di lavoro.

Per quanto riguarda le variazioni delle caratteristiche pedologiche dei suoli, ivi compresi quelli accantonati per la riambientalizzazione delle aree di cantiere, l'impatto è indotto sia dalla compattazione generata dai macchinari di cantiere, sia dal rischio di contaminazione a seguito di sversamento accidentale di sostanze inquinanti.

Le problematiche maggiori in termini di impatto riguardano le terre da scavo; come specificato più ampiamente nell'ambito del Quadro di Riferimento Progettuale:

- le terre da scavo che a causa delle lavorazioni di costruzione saranno miscelate con materiali estranei (bentonite, PVC, vetroresina, ecc.) verranno trattate come rifiuti e quindi conferite a smaltimento;
- le restanti terre da scavo, ove non provenienti da aree contaminate ed ove non riutilizzabili nell'ambito del progetto stesso (come aggregati per il confezionamento di conglomerati o per rilevati) verranno impiegate a fini di riambientalizzazione di aree di ex-cava.

La possibilità di un riutilizzo delle terre è condizionata dal fatto che esse non vengano contaminate durante le lavorazioni. Tali problematiche assumono particolare rilievo per quanto riguarda lo scavo con fresa: la tecnologia di scavo meccanizzato può richiedere l'immissione di speciali schiume tensioattive tra la testa della fresa ed il fronte scavo aventi funzione lubrificante per diminuire le frizioni fra le particelle del terreno e facilitarne lo scorrimento.

Le caratteristiche dell'additivo fluidificante da applicare variano in funzione delle caratteristiche del terreno, ma in generale esso si compone di un tensioattivo anionico biodegradabile addizionato ad un agente stabilizzante che vengono miscelati con acqua.

La procedura di gestione delle terre verrà accompagnata da sistematici test di caratterizzazione dei terreni, finalizzati a verificare la completezza dei processi di biodegradazione e l'assenza di contaminazioni dei terreni che verranno trasportati dal cantiere ai siti di riambientalizzazione.



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	225 di 296

RELAZIONE GENERALE

In generale, l'immissione di reflui o fluidi inquinanti nel sottosuolo può determinare il peggioramento della qualità delle acque sotterranee. A tal fine, valutando caso per caso, è necessario condurre mirate indagini pedologiche di dettaglio adeguato in relazione alla eterogeneità e alla ampiezza della zona, valutando la profondità, il profilo, la struttura, la tessitura, la conducibilità idrica.

Dal momento che il tracciato in progetto attraverserà alcune aree in cui vi è presenza di una falda acquifera a breve profondità dal p.c., è evidente come sia necessario immettere nel sottosuolo solo acque totalmente depurate che rispondano ai requisiti del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. In tal senso, si prevede l'impermeabilizzazione del sottofondo al fine di evitare le possibili infiltrazioni (ad esempio tramite apposite guaine impermeabili) localizzate sia nelle aree di stoccaggio materiali sia nelle aree di sosta e riparazione veicoli.

In linea generale si può affermare che il corridoio di indagine è suddivisibile in macroaree a differente grado di vulnerabilità, che aumenta in corrispondenza delle incisioni fluviali caratterizzate da maggiore permeabilità e minore soggiacenza della falda. Per tutte le lavorazioni che ricadono in aree ad elevata vulnerabilità idrogeologica o in vicinanza di campi pozzi si prevede l'impermeabilizzazione completa dell'area di cantiere. E' necessario, inoltre, avere particolare cura per lavori di movimento terra, trasporto del calcestruzzo e lavaggio delle autobetoniere, seccioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate.

Il transito di automezzi e di altri mezzi di cantiere provoca sul suolo una compattazione eccessiva che ne compromette le caratteristiche strutturali modificando in modo sostanziale la serie di complesse attività fisico-chimiche che vi si svolgono. Questo effetto è rilevabile in misura maggiore lungo le piste di cantiere e nelle aree di manovra e di carico /scarico dei materiali. Si prevede quindi il ripristino dei luoghi a seguito di preventivo controllo della qualità dei suoli interferiti.

Oltre agli aspetti prima citati, nel contesto territoriale in cui si situa il tracciato in progetto assumono particolare rilievo, anche nella fase di cantiere, gli aspetti di carattere geomorfologico. Alcune aree di cantiere, infatti, si inseriscono in contesti carsici di particolare valenza, rappresentando, insieme alle piste realizzate per collegarle con la viabilità principale, un potenziale impatto per determinati elementi del paesaggio morfologico quali le cavità (doline) o i karren.

Per ovviare a tali interferenze sono state ipotizzate alcune soluzioni progettuali, variabili in funzione della tipologia di cavità interferita e del tipo di lavorazione prevista, che dovranno sicuramente essere confermate ed approfondite nelle successive fasi progettuali e che, pertanto, vanno considerate indicative e non esaustive.

La sensibilità della componente nei confronti dell'opera in progetto è esposta nelle tabelle seguenti, sulla base delle considerazioni riportate nel paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

FASE DI CANTIERE

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
SUOLO E SOTTOSUOLO	sottrazione di suolo	●	●	●	●
	interferenza con la falda	○	●	●	○

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	226 di 296

RELAZIONE GENERALE

	degradazione e possibile inquinamento dei suoli per sversamenti accidentali	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	modifica delle caratteristiche del terreno vegetale	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	valenza morfologica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

FASE POST OPERAM

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
SUOLO E SOTTOSUOLO	sottrazione di suolo	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	interferenza con la falda	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	degradazione e possibile inquinamento dei suoli per sversamenti accidentali	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	modifica delle caratteristiche del terreno vegetale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	valenza morfologica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

FASE POST MITIGAZIONE

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
SUOLO E SOTTOSUOLO	sottrazione di suolo	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	interferenza con la falda	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	degradazione e possibile inquinamento dei suoli per sversamenti accidentali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	modifica delle caratteristiche del terreno vegetale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	valenza morfologica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8.4 Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

8.4.1 Fase di esercizio

La valutazione delle interferenze è stata effettuata analizzando i dati relativi alla distribuzione sul territorio e alle caratteristiche delle formazioni vegetali e dei popolamenti animali, in rapporto alle diverse tipologie di costruzione dell'opera.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 227 di 296

In particolare si è tenuto conto dei diversi gradi di sensibilità delle varie formazioni vegetali, cui sono intimamente associati i popolamenti animali, effettuando considerazioni sulle loro caratteristiche strutturali e di composizione in specie. Analizzando tali parametri, infatti, si è voluta ampliare ed approfondire la valutazione preventiva delle interferenze dell'opera, ponendola in relazione non solo alla presenza di elementi di pregio naturalistico - ambientale, ma anche al loro stato di conservazione, con particolare riferimento alla funzionalità ecologica delle specie e delle biocenosi presenti (sia vegetali che animali).

Data la sito-specificità della componente ambientale analizzata, la valutazione degli impatti riportata in questo paragrafo è stata suddivisa per tratta funzionale.

Analizzando più nel dettaglio le porzioni di territorio attraversate dalle quattro tratte funzionali in progetto, emerge quanto segue.

Per la prima tratta (Mestre – Aeroporto Marco Polo), la situazione è relativamente semplice, in quanto la maggior parte della tratta si sviluppa in galleria. Data la vicinanza dell'opera al Sito di Importanza Comunitaria "Laguna Superiore di Venezia" (IT3250031) e dalla Zona di Protezione Speciale "Laguna di Venezia" (IT3250046), nell'ambito della valutazione della componente è stata condotta un'analisi di incidenza, i cui esiti sono diventati parte integrante della valutazione degli impatti riportata all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale della tratta.

Di seguito le tipologie di impatti ritenute significative e l'esito dell'analisi effettuata:

- Riduzione areale di habitat: non si segnala riduzione areale degli habitat sopra descritti in quanto la maggior parte del tracciato sarà in galleria e le uniche sezioni non in galleria saranno ubicate in aree già facenti parte di infrastrutture di trasporto (stazione ferroviaria); in superficie saranno presenti unicamente piccoli fabbricati tecnologici ed un pozzo di ventilazione, tutti posti in aree urbane o in adiacenza ad infrastrutture stradali;
- Disturbo (rumore, vibrazioni, inquinamento luminoso): non si prevede disturbo per la fauna selvatica perché l'infrastruttura è sotterranea;
- Variazioni idrogeologiche e del regime di sedimentazione: non si prevedono variazioni significative nell'idrologia e idrogeologia dell'area, tali da influenzare le componenti biotiche presenti nel sito e nelle aree circostanti, in quanto l'opera non andrà ad interferire con tali componenti;
- Sversamenti e introduzione di contaminanti: potenziali immissioni di sostanze chimiche dannose sono da considerarsi assolutamente accidentali e con volumi molto limitati. Inoltre esse saranno contenute nelle gallerie dell'infrastruttura, limitando notevolmente il rilascio nell'ambiente circostante. Data la bassa probabilità di sversamenti e i limitati volumi potenzialmente coinvolti, i potenziali impatti negativi sulle componenti biotiche sono da considerarsi trascurabili;
- Inquinamento atmosferico: le emissioni in atmosfera non sono presenti, quindi potenziali impatti negativi sono da considerarsi trascurabili, se non del tutto assenti;
- Traffico: la riduzione del traffico veicolare promossa dalla presenza di un collegamento ferroviario, potrebbe avere un impatto positivo sulla qualità delle componenti vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, in quanto si ridurrebbero le emissioni di gas di scarico, di rumore e vibrazioni e diminuirebbero le morti accidentali di animali.

Per quanto riguarda la seconda tratta (Aeroporto Marco Polo - Portogruaro), il progetto della linea AC/AV si snoda per circa 50 Km in un ambiente essenzialmente agricolo e peri-urbano, di scarso pregio naturalistico. L'interferenza

che si ripete lungo il tracciato in corrispondenza dei tratti in rilevato consiste nell'occupazione di suolo agricolo, in particolare di seminativi; si tratta di un'interferenza che dal punto di vista della vegetazione è irrilevante, vista l'assenza di formazioni vegetali. In tali ambiti, la messa in opera del rilevato costituisce una sorta di barriera fisica nei confronti degli spostamenti da parte della fauna locale, in particolare delle specie terricole legate agli ambienti agricoli. Considerando la versatilità di tali specie e la limitata estensione lineare di tali tratti in rilevati, si ritiene che il livello di interferenza sia modesto.

Gli ambiti in cui si verifica la sottrazione di vegetazione corrispondono esclusivamente agli attraversamenti dei corsi d'acqua in particolare il Fiume Sile al Km 8+120, ambito incluso nel sistema regionale delle aree naturali protette e nella Rete Natura 2000. Considerando l'estensione e la copertura della fascia ripariale, che si presenta discontinua, si ritiene che il danneggiamento della vegetazione non configuri una criticità elevata; vista la necessità di garantire la continuità ecologica del territorio e degli spostamenti faunistici, si ritiene opportuno prevedere la sistemazione di fitocenosi di tipo igrofilo in corrispondenza della fascia ripariale interferita.

La diffusione dei coltivi limita fortemente lo sviluppo della vegetazione ripariale (es. Fiume Piave e Fiume Livenza) che consiste in una fascia spondale molto ristretta di tipo erbaceo o basso – arbustivo; la modesta differenziazione compositivo – strutturale consente di attribuire un livello di interferenza bassa. Si evidenzia che lungo i canali caratterizzati da vegetazione spondale, il progetto propone la ricostituzione delle vegetazione.

Negli ultimi 10 Km circa, la tratta si snoda in affiancamento all'autostrada A4, andando a delineare una fascia di territorio interclusa. Considerando l'affiancamento al tracciato autostradale e il territorio attraversato fortemente antropizzato, non si evidenzia particolari criticità né rispetto alla componente vegetazionale né faunistica.

Gli ambiti territoriali che destano maggiore attenzione sono gli attraversamenti dei fiumi Reghena e Lemene, poiché inclusi nella Rete Natura 2000 come SIC e ZPS (SIC IT3250044 "Fiumi Reghena e Lemene: canale Taglio e Rogge limitrofe. Cave di Cinto Caomaggiore" e ZPS IT3250012 "Ambiti fluviali del Reghena e del Lemene. Cave di Cinto Caomaggiore"), per cui è stata effettuata una valutazione d'incidenza per stimare i potenziali impatti dell'opera. Andando ad esaminare la porzione fluviale interferita, si evidenzia la presenza di una fascia di vegetazione ripariale piuttosto modesta, in particolar modo lungo il Lemene, le cui sponde sono confinate da tessuti edificati. Valutata l'estensione e la naturalità delle fitocenosi, si ritiene che l'interferenza sia complessivamente modesta; si ritiene comunque opportuno intervenire con la messa a dimora di raggruppamenti vegetali che possano rafforzare la continuità ecologica propria del corso d'acqua.

Data la prevista realizzazione di un nuovo elettrodotto a servizio del tracciato ferroviario, è stato effettuato uno screening finalizzato ad esaminare preventivamente le incidenze rispetto al SIC e ZPS Cave di Gaggio (IT3250016) indotte dall'elettrodotto.

L'opportunità di redigere l'analisi di incidenza deriva dal fatto che il percorso del nuovo elettrodotto si situa ad una distanza minima di 800 m dalla cava di Gaggio nord appartenente alla Rete natura 2000. La sensibilità naturalistica del sito unita alla tipologia dell'opera in progetto, fa ritenere opportuno prendere in esame le possibili incidenze in particolare rispetto al popolamento avifaunistico di interesse conservazionistico. La presenza di una nuova linea elettrica, infatti, può determinare un impatto sull'avifauna dovuto alla collisione in volo contro i conduttori, fenomeno legato soprattutto alle linee elettriche ad alta tensione. Alla luce dell'analisi di incidenza effettuata, sebbene non si possa escludere l'insorgere di interferenze dovuta alla messa in opera del nuovo elettrodotto, si ritiene che la propensione al rischio, considerata significativa per alcune delle specie presenti, possa essere contenuta dalla predisposizione di sistemi di avvertimento visivo, come le sfere colorate sui cavi aerei, già utilizzati in Italia per i conduttori delle linee AT, che possono contenere il fenomeno e limitare le ripercussioni rispetto alle popolazioni ornitiche presenti nell'area indagata. Considerando tali accorgimenti progettuali, è lecito ritenere che la

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 229 di 296

realizzazione del progetto non configura un'incidenza significativa negativa rispetto agli obiettivi di conservazione del sito natura 2000.

Si rimanda alla consultazione del Quadro di riferimento ambientale della tratta (cfr. *L34500R22RGS000A001A*) l'illustrazione degli esiti delle analisi di incidenza condotte anche per le aree protette che interessano il fiume Sile (cfr. SIC IT3240031 Fiume Sile da Treviso est a San Michele vecchio e la ZPS IT3240019 Fiume Sile: Sile morto e ansa a San Michele vecchio) ed il Bosco di Lison (SIC /ZPS IT3250006 Bosco di Lison).

Per quanto riguarda gli aspetti ecosistemici, si ritiene che la realizzazione della tratta funzionale non configuri delle criticità sostanziali rispetto all'assetto ecosistemico in termini di frammentazione in porzioni territoriali di estensione limitata; l'impatto segnalato lungo il progetto in corrispondenza dei brevi tratti in rilevato ha una rilevanza bassa, considerando che il tracciato nella sua interezza non determina una divisione del sistema agricolo tale da pregiudicare le dinamiche territoriali dei popolamenti faunistici. Per quanto concerne l'interazione con i sistemi fluviali si ritiene che l'opera non comporti un'interruzione della continuità vegetazionale tale da pregiudicare il ruolo di connessione ecologica.

Il progetto della linea AC/AV nella tratta compresa tra Portogruaro e Ronchi dei Legionari si snoda in affiancamento al tracciato dell'A4 andando a delineare una fascia di territorio interclusa di ampiezza decisamente limitata, tanto da poter considerare i due tracciati, ferroviario e autostradale, come facenti parte di un unico canale infrastrutturale. Considerando l'affiancamento al tracciato autostradale e il territorio attraversato fortemente antropizzato, non si evidenziano particolari criticità né rispetto alla componente vegetazionale né faunistica; l'occupazione di suolo agricolo in prossimità del tracciato autostradale non configura un'interferenza significativa.

Tra gli ambiti più interessanti si segnala bosco di Alvisopoli in corrispondenza del quale il tracciato ferroviario si snoda in rilevato lungo il suo margine settentrionale; al fine di contenere l'interferenza rispetto alle fitocenosi presenti lungo il margine del bosco, è stata proposta, come alternativa di tracciato, lo spostamento dell'A4, in modo da prevedere la messa in opera del tracciato ferroviario in corrispondenza dell'attuale sedime autostradale. Tale scelta progettuale consente di rendere minimi gli impatti, poiché non si verifica alcuna sottrazione di fitocenosi; il disturbo di tipo acustico che possono subire le specie faunistiche a causa dell'esercizio della linea ferroviaria è da considerarsi poco rilevante poiché la presenza del tracciato autostradale lascia presumere che le specie che frequentano l'area boscata siano già abituate al disturbo di tipo antropico. Si ritiene opportuno comunque prevedere un intervento di ricucitura/infoltimento della vegetazione lungo il margine del bosco, in coerenza con le caratteristiche dei luoghi.

Proseguendo lungo il tracciato si segnala l'attraversamento dei Fiumi Tagliamento e Stella, che conservano lungo le fasce ripariali, frammenti di bosco che interrompono l'uniformità territoriale. La tipologia di interferenza connessa a tali ambiti consiste nella sottrazione di vegetazione che presumibilmente può verificarsi a causa della messa in opera delle opere di attraversamento. Considerando l'estensione e le caratteristiche della porzione ripariale coinvolta, nonché la successiva ricostituzione della vegetazione mediante opere a verde, è lecito ritenere che la rilevanza dell'impatto sia di media entità.

La linea AC/AV a partire dalla progr. Km 24+000, si allontana dal tracciato autostradale dell'A4 snodandosi in un ambito essenzialmente agricolo per poi proseguire sino al termine del progetto su sede ferroviaria esistente eccezion fatta per l'attraversamento del Fiume Isonzo.

Altri ambiti in cui si verifica la sottrazione di vegetazione corrispondono agli attraversamenti del Fiume Corno e del fiume Isonzo. Considerando la copertura della vegetazione e l'ambito coinvolto, si ritiene che la rilevanza dell'interferenza sia di media entità; vista la necessità di garantire la continuità ecologica del territorio e degli

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	230 di 296

spostamenti faunistici, si ritiene opportuno prevedere la sistemazione di fitocenosi di tipo igrofilo in corrispondenza della fascia ripariale interferita.

L'analisi delle interferenze lungo il tracciato ha permesso di constatare che le uniche aree di pregio naturalistico consistono nel Bosco di Alvisopoli, che peraltro non risulta interferito dal tracciato ferroviario, e gli attraversamenti fluviali. La caratterizzazione dei nuclei di vegetazione presenti nelle fasce ripariali interessata dalla messa in opera del tracciato, fa ritenere che l'entità dell'interferenza sia complessivamente limitata; malgrado la rilevanza medio/bassa dell'interferenza si ritiene comunque opportuno ricostituire la continuità vegetazionale attraverso la messa in opera di raggruppamenti vegetali, al fine di rafforzare il ruolo di connessione ecologica proprio dei corsi d'acqua.

L'analisi delle interferenze è stata condotta anche in relazione alla realizzazione delle linee primarie AT di alimentazione elettrica alla nuova linea. A tal proposito, considerato l'affiancamento al tracciato ferroviario e il disturbo che deriva dal suo esercizio, si presume che l'utilizzo dei cavi da parte degli uccelli come posatoi per la caccia e/o come siti di nidificazione per gli uccelli sia limitato. Dalla localizzazione del tracciato, si evidenzia che la linea non interferisce con corridoi faunistici, che nell'area indagata configurano essenzialmente nei corsi d'acqua principali (Tagliamento, Stella, Isonzo); ciò permette di escludere che vi sia un'interferenza rispetto agli spostamenti dell'avifauna. Per quanto concerne il secondo tratto, quello in cavo, si evidenzia come la trincea per la posa in opera del cavidotto è interamente prevista in corrispondenza della sede stradale (Via Boscat), pertanto possono escludersi interferenze rispetto alla componente vegetazionale e faunistica. L'ultimo tratto seguirà lo stesso tracciato della linea esistente pertanto le potenziali interferenze connesse al rischio di collisione da parte dell'avifauna è da considerarsi paragonabile all'attuale.

Il tracciato della linea ferroviaria AC/AV nella tratta compresa tra Portogruaro e Ronchi dei Legionari intercetta il settore orientale del SIC 'Fiumi Reghena e Lemene: canale Taglio e rogge limitrofe. Cave di Cinto Caomaggiore'. Per tale motivo, è stata effettuata un'analisi di incidenza volta a determinare i potenziali impatti dell'opera sull'area protetta (cfr. L34600R22RGS000A001A).

Il tracciato ferroviario in progetto interferisce con il sito Natura 2000 in corrispondenza dell'attraversamento delle rogge Lugugnana, Canalotto e Rosso e in prossimità del Bosco di Alvisopoli e del canale Taglio. Dall'approfondimento degli ambiti territoriali coinvolti, si evidenzia che i canali interferiti sono caratterizzati dalla presenza dell'habitat 3260 (Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitans e Callitricho – Batrachion), che presumibilmente non verranno compromessi in modo significativo dalla realizzazione delle opere, che non interessano in modo diretto l'alveo.

Per quanto concerne l'area boscata di Alvisopoli il progetto prevede lo spostamento dell'autostrada A4 in modo da evitare che il tracciato ferroviario interferisca con il bosco. Alla luce di tali ottimizzazioni progettuali si ritiene che il tracciato ferroviario in rilevato non induca sottrazione o frammentazione dell'habitat di interesse comunitario 91L0, caratterizzante il sito.

Per quanto concerne le specie faunistiche, l'incidenza indotta dall'opera può considerarsi trascurabile o non significativa, considerando che il progetto non determina occupazione di habitat né di risorse trofiche, né interruzione di percorsi. Vista la presenza dell'autostrada, si ritiene che l'esercizio del tracciato ferroviario in progetto non configuri un disturbo significativo rispetto alle specie che, frequentando il sito, presumibilmente sono abituate al rumore derivante da traffico veicolare.

Dal punto di vista dell'interferenza ecosistemica, analogamente a quanto riscontrato per la tratta funzionale precedente, si ritiene che il tracciato ferroviario non configuri delle criticità sostanziali rispetto all'assetto ecosistemico in termini di frammentazione in porzioni territoriali di estensione limitata. Per quanto concerne l'interazione con i sistemi fluviali si ritiene che l'opera non comporti un'interruzione della continuità vegetazionale tale da pregiudicare il ruolo di connessione ecologica.

Per quanto riguarda l'ultima tratta (Ronchi dei Legionari – Trieste), si ricorda come l'opera attraversi allo scoperto gli ambienti territoriali caratterizzati da un elevato grado di antropizzazione, costituiti dalla pianura coltivata dell'Isonzo, e percorra prevalentemente in galleria gli ambiti di maggior pregio ambientale della zona del Carso, dove si riscontra la presenza delle vegetazioni e delle specie floristiche di maggiore interesse naturalistico. A tal proposito, l'analisi delle potenziali interferenze è stata concentrata sui tratti all'aperto del tracciato.

Nella parte iniziale della tratta, il tracciato attraversa l'ampia zona della pianura alluvionale dell'Isonzo in cui gli elementi di naturalità risultano fortemente ridotti e prevalentemente localizzati nelle zone limitrofe alla fascia golenale del fiume; la linea ferroviaria si sviluppa a sud dell'aeroporto di Ronchi dei Legionari, attraversando un territorio caratterizzato da forte antropizzazione in cui le superfici coltivate sono interrotte da ripetute aree edificate, di tipo residenziale e industriale. Pertanto, si ritiene che l'abbattimento diretto di vegetazione esistente non comporti impatti rilevanti sulla componente, sia perché impegna aree di limitata estensione, sia perché la vegetazione coinvolta presenta un grado di naturalità mediamente basso. Gli impatti sulla vegetazione saranno dovuti al potenziale incremento dell'inquinamento floristico con specie esotiche e sinantropiche, che porterebbe ad un'ulteriore semplificazione del quadro floristico-vegetazionale; tutto ciò non comporta una perdita di variabilità floristica apprezzabile a livello territoriale, ma potrebbe assumere conseguenze negative in termini di biodiversità a livello locale.

Il tratto successivo si sviluppa in parte in superficie ed in parte in galleria; nelle zone di superficie verranno interessate le vegetazioni dei prati aridi submediterranei orientali e dei rimboschimenti a conifera, oltre ad alcune aree di querceto a roverella; inoltre, la realizzazione della linea ferroviaria interesserà un brevissimo tratto di gallerie a salice bianco e di cespuglieti medio europei dei suoli ricchi. In questo tratto, pertanto, la linea attraversa ambiti vegetazionali che conservano elementi naturali significativi, quali praterie termofile, querceti, pinete, cespuglieti. Da segnalare la presenza di alcune aree umide di buon interesse naturalistico, presenti sia a nord che a sud del tracciato ferroviario; nel dettaglio, si tratta dei Laghetti di Mucille, del Lago di Doberdò e del Lago di Pietrarossa a nord e del Canale Principale Dottori, del Lago di Sablici e del Fiume Moschenizza a sud.

Le altre cenosi presenti sull'area evidenziano chiare alterazioni sia di composizione specifica che al livello strutturale, dovute alla vicinanza con l'infrastruttura ferroviaria esistente, con la viabilità principale (strade statali e provinciali), con l'autostrada Venezia - Trieste e con numerose formazioni vegetali di natura artificiale (rimboschimenti e seminativi) che hanno modificato le condizioni stazionali e favorito processi di ruderalizzazione e di contaminazione della flora autoctona; ciononostante tali cenosi rivestono un certo interesse ambientale in quanto espressioni delle locali potenzialità vegetazionali.

Il tratto finale si sviluppa prevalentemente in galleria, ad esclusione di alcuni tratti, tra cui l'interconnessione di Aurisina, in corrispondenza della quale si rileva la presenza di un ambito di boscaglia a carattere termofilo a dominanza di roverella a contatto con formazioni di cespugli termofili; in questo tratto il tracciato interferisce con *boschi a carpino nero e roverella, cespuglieti medio europei dei suoli ricchi* e con sistemi agricoli estensivi.

In corrispondenza delle gallerie artificiali, la vegetazione presente dovrà essere necessariamente rimossa ma sarà successivamente ripristinata sulla copertura, in forma esclusivamente arbustiva.

Inoltre, in corrispondenza dei tratti di opera interessati nel passato da attività agricole ed ora per lo più in abbandono, sarà effettuato un ripristino di tipo agricolo, ovvero di riqualificazione della condizione attuale.

In linea generale il tracciato proposto attraversa allo scoperto in larga parte gli ambienti caratterizzati da un elevato grado di antropizzazione, costituiti dalla zona della pianura alluvionale prevalentemente coltivata, mentre percorre per la maggior parte in galleria gli ambiti di maggior pregio ambientale della zona del Carso, dove si riscontra la presenza di specie floro-faunistiche di pregio.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 232 di 296

In relazione, pertanto, all'interruzione della continuità degli habitat naturali e dei corridoi ecologici si rileva che il tracciato non determina modifiche significative rispetto allo stato attuale. Esso, infatti, nell'ambito della pianura dell'Isonzo si viene a collocare all'interno di una zona dove è evidente già allo stato attuale la presenza di importanti infrastrutture di trasporto che tagliano in varie direzioni il territorio.

8.4.2 Fase di cantiere

Il presente paragrafo prende in esame le potenziali interferenze rispetto alle componenti naturalistiche connesse alla fase di cantiere, in particolare per ciò che concerne la predisposizione e le attività svolte in corrispondenza delle aree di lavoro. Le categorie di impatto che sono state prese in considerazione sono le seguenti:

- cambio di destinazione d'uso del suolo;
- sottrazione di vegetazione;
- perdita o frammentazione di habitat faunistici;
- mortalità diretta della fauna;
- disturbo alla fauna di tipo acustico;
- inquinamento;

L'impatto diretto per la messa in opera dei cantieri è costituito dal cambio di destinazione d'uso del suolo. L'analisi della localizzazione dei siti di cantiere, unita alla lettura dell'assetto dei suoli e della distribuzione della vegetazione, ha permesso di constatare che i siti prescelti per la predisposizione dei cantieri sono localizzati in corrispondenza di seminativi; in tali aree i consorzi vegetali naturali sono quasi del tutto assenti e la componente vegetale è limitata ad individui isolati.

Relativamente alle specie faunistiche frequentatrici del sistema agricolo, l'occupazione di suolo agricolo non costituisce una perdita consistente di habitat, trattandosi di una superficie modesta rispetto agli areali di distribuzione delle specie stesse. L'occupazione di habitat faunistici non ha una rilevanza elevata in questo caso, anche in virtù del carattere temporaneo di tale interferenza, dato che si prevedono azioni di ripristino a conclusione della fase di lavorazione.

Nell'ottica della componente naturalistica, l'interferenza relativa all'occupazione di terreno agricolo non è significativa; si tratta comunque di un'interferenza di tipo temporaneo considerando che al termine delle lavorazioni dovrà essere previsto il ripristino dei siti; preliminarmente alla fase di installazione dell'impianto del cantiere sarà necessaria la pulizia del sito, la rimozione della terra di coltura e il suo stoccaggio per il successivo riutilizzo. La ricostituzione del suolo consente di evitare l'insediarsi di popolamenti floristici estranei alle locali dinamiche vegetazionali e denotanti situazioni di degrado (specie nitrofile, esotiche e a carattere invasivo).

Il disturbo può essere provocato dalla presenza del cantiere stesso, dalla movimentazione dei mezzi, dalle lavorazioni, dal sollevamento di polveri e dalla loro ricaduta, sia sul terreno che negli ambienti acquatici (lotici e lentic), con conseguente alterazione dei parametri fisico-chimici dai quali dipende la funzionalità ecosistemica.

La mortalità diretta può essere provocata dall'intrappolamento, nell'area di cantiere, di individui che riescano ad introdursi durante le ore di inattività del cantiere stesso (ore notturne). In tal senso risultano particolarmente

pericolosi scavi, buche, pozzetti, canalette di scolo con pareti ripide. Inoltre, anche se in misura minore, va considerato il passaggio e la movimentazione dei mezzi pesanti, quale ulteriore causa potenziale di mortalità diretta della fauna, per investimento accidentale da parte dei mezzi stessi. Per impedire il passaggio alle specie di piccola e media taglia, le aree di cantiere saranno dotate di una apposita recinzione, di altezza 1,5 metri ed a maglia piuttosto fitta (25x50 mm), necessaria ad (cfr. Dinetti, 2000); la recinzione dovrà posare su di un muretto di cemento alto 40 cm dal livello del suolo ed interrato per altri 20 cm.

Il disturbo rispetto alla fauna di tipo acustico prodotto dai mezzi di cantiere, è un'interferenza di difficile valutazione, sia perché manca una specifica normativa in materia sia perché non ci sono allo stato attuale le conoscenze opportune in merito alle lavorazioni di cantiere e ai traffici indotti. Si presume che si tratti di un'interferenza contenuta, sia perché limitata nel tempo, sia perché coinvolge un popolamento faunistico poco sensibile, legato ad un ambiente già caratterizzato da un livello di rumore di origine antropica.

Nelle aree di cantiere il rischio di inquinamento è legato principalmente alla dispersione di materiali vari (liquidi e solidi) durante le lavorazioni, con particolare riferimento a sversamenti accidentali di olii, combustibili, vernici, prodotti chimici in genere, nonché all'abbandono di residui e sfridi di lavorazione, imballaggi dei materiali, contenitori vari, ecc.. Inoltre è possibile il verificarsi del sollevamento delle polveri, connesso sia con gli sbancamenti ed i movimenti di terra in genere, sia con il transito dei mezzi pesanti di lavoro.


In relazione ai fattori di rischio sopra evidenziati si dovranno adottare i seguenti accorgimenti tecnici:

- saranno opportunamente collettate tutte le acque potenzialmente inquinanti e adottati accorgimenti per evitare il rilascio sul terreno e/o in alveo di inquinanti liquidi e solidi; in modo particolare, in corrispondenza degli attraversamenti fluviali e quindi dei relativi viadotti, si eviterà di scaricare direttamente in alveo le acque di prima pioggia raccolte, provvedendo a convogliarle verso il suolo delle sponde, dove la vegetazione ripariale igrofila può svolgere un primo stadio di fitodepurazione;
- saranno particolarmente curati l'allontanamento di residui e sfridi di lavorazione, imballaggi dei materiali e contenitori vari e il loro smaltimento in sedi appropriate e con modalità conformi alla normativa vigente;
- saranno presi accorgimenti per limitare il sollevamento di polveri in corrispondenza di ambienti umidi, attraverso la regolare "bagnatura" di strade bianche ed aree sterrate.

La sensibilità della componente nei confronti dell'opera in progetto è esposta nelle tabelle seguenti, sulla base delle considerazioni riportate nel paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

FASE DI CANTIERE

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
AMBIENTE NATURALE	perdita o frammentazione habitat	○	●	●	●
	disturbo componente faunistica	○	●	●	●
	variazioni idrologiche	○	●	●	○
	modifica destinazione d'uso suolo	○	●	●	●

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE					
	Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A
	frammentazione continuità ecologica	○	●	●	○	

FASE POST OPERAM

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
AMBIENTE NATURALE	perdita o frammentazione habitat	○	●	●	●
	disturbo componente faunistica	○	●	●	●
	variazioni idrologiche	○	●	●	●
	modifica destinazione d'uso suolo	○	●	●	●
	frammentazione continuità ecologica	○	●	●	●

FASE POST MITIGAZIONE

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
AMBIENTE NATURALE	perdita o frammentazione habitat	○	○	●	○
	disturbo componente faunistica	○	○	○	○
	variazioni idrologiche	○	○	○	○
	modifica destinazione d'uso suolo	○	○	○	○
	frammentazione continuità ecologica	○	○	●	○

8.5 Paesaggio

8.5.1 Fase di esercizio

La tratta funzionale che congiungerà la stazione di Mestre con l'aeroporto Marco Polo sarà per la maggior parte interrata, pertanto l'interferenza col paesaggio sarà minima. Nella parte all'aperto, la nuova linea ferroviaria si sviluppa prima all'interno degli impianti ferroviari della stazione di Mestre, in un ambito urbano ad alta densità, costituito principalmente da edifici degli anni '70 e successivamente si sviluppa in trincea e pur abbassandosi continua a seguire il percorso della linea storica Venezia Mestre- Venezia S. Lucia; allontanandosi dalla stazione la città cambia consistenza e gli edifici da residenziali e commerciali diventano capannoni industriali e fabbriche.. L'inserimento della nuova linea in questo ambito, già caratterizzato dall'infrastruttura ferroviaria fa sì che essa non modifichi in alcun modo la percezione visiva del territorio. Per quanto riguarda il tratto in galleria, esso passa in

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	235 di 296

sotterraneo accanto a Forte Marghera e Forte Manin, e continua quindi il suo percorso parallelo alla SS 14. In superficie il paesaggio è vario, urbano ad alta intensità, urbano a bassa densità e agricolo, per poi lasciare posto alle barene e ai campi.

Per quanto riguarda la parte centrale del tracciato (Aeroporto Marco Polo – Portogruaro e Portogruaro – Ronchi dei Legionari), è possibile individuare degli “schemi tipici” di alterazione del rapporto Opera-Paesaggio, ossia le più significative modificazioni dei rapporti di interazione tra opera e contesto paesaggistico. Tali schemi sono sostanzialmente riconducibili alle seguenti tipologie:

1. Ampliamento, nel tratto in affiancamento dell’autostrada, del fascio infrastrutturale “veloce” che definisce il corridoio di progetto come un ambito di percorso e ruolo di rafforzamento del suo limite svolto dalla ferrovia in progetto;
2. Inserimento di un nuovo elemento di limite-barriera nei tratti non in affiancamento;
3. Rafforzamento dell’effetto barriera in corrispondenza degli attraversamenti dei percorsi radiali e trasversali, sia di terra che d’acqua.

Lungo tutto il tratto che procede in affiancamento all’autostrada esistente, l’opera in progetto non fa che ribadire e rafforzare il limite dell’ambito di corona perilagunare, coincidente con l’ambito di intervento, già segnato dal tracciato autostradale.

Nel tratto non in affiancamento dell’autostrada, la nuova infrastruttura ferroviaria va a costituire non più il limite, con l’autostrada stessa, dell’ambito di intervento, ma una sorta di limite interno dell’ambito stesso che ne risulta così diviso in due sub-ambiti: uno a nord in cui si situano i centri come Quarto d’Altino che proseguono l’allineamento di risorgiva in direzione di Monfalcone, e l’altro in cui si collocano quelli che oltre Cervignano (Villa Vicentina) e l’Isonzo (Pieris) riprendono, sempre in direzione di Monfalcone, l’allineamento di corona perilagunare. L’articolazione in due sub-ambiti dell’ambito di intervento, peraltro, è da ritenersi conseguente al fatto che l’ambito stesso si disegna, soprattutto nella porzione terminale, intorno a entrambi gli allineamenti che originano a ventaglio da Monfalcone, anche grazie al fatto che l’autostrada prosegue con grande evidenza percettiva la linea delle risorgive fino al suddetto punto di origine.

La coerenza di tale sub-articolazione rispetto al contesto d’ambito – che peraltro non esclude il manifestarsi di un effetto barriera in corrispondenza degli attraversamenti (es. quello del Fiume Sile, del collegamento tra Quarto d’Altino ed il sito archeologico di Altino e quello del collegamento tra Cervignano e Gorizia) - è dimostrata dal fatto che l’inserimento del nuovo tracciato ferroviario, che va a chiudere chiaramente la vista in profondità, non crea situazioni di confusione visiva, ed anzi contribuisce a strutturare e articolare la piatezza del paesaggio specie, ma non solo, per l’osservatore in grado di ricondurre il deciso segno delimitante alla suddivisione in due sub-ambiti dell’ambito di intervento.

L’effetto barriera è associabile, per l’intrinseca scarsa permeabilità di una infrastruttura ferroviaria, all’intero tracciato dell’opera in progetto. In riferimento alle caratteristiche di immagine del contesto di intervento esso è tuttavia più manifesto in corrispondenza delle intersezioni con i percorsi trasversali rispetto alla costa, che insieme a quelli longitudinali ne intelaiano la struttura, nonché con i percorsi definiti radiali per il loro convergere, con una figura che va a sovrapporsi al suddetto telaio, verso alcuni centri di connessione del contesto di intervento ai maggiori centri urbani regionali.

Come esempio di tipica intersezione del tracciato in corrispondenza degli attraversamenti dei percorsi trasversali d’acqua, con il conseguente rafforzamento dell’effetto barriera, può essere preso il caso dello scavalcamento in

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	236 di 296

viadotto presso San Donà di Piave, del Fiume Piave e della Strada Provinciale 52. Il punto interno alla Riserva naturale del Fiume Piave - area sensibile dal punto di vista naturalistico ambientale - è individuato come punto di fruizione statica e la SP52 può essere individuata come asse di fruizione dinamica del paesaggio dal momento che collega il Comune di San Donà di Piave con il centro turistico balneare di Jesolo. L’inserimento dell’opera determina un *aumento della frammentazione delle matrici rurali e seminaturali* di un paesaggio già ad alta frammentazione con frequente dominante agricola (colture legnose permanenti e seminativo) e subdominante infrastrutturale debole. L’aumento locale di frammentazione conseguente alla realizzazione del tracciato dell’AV è in controtendenza con gli obiettivi e gli indirizzi di qualità paesaggistica espressi nell’Atlante Ricognitivo degli Ambiti di paesaggio del PTRC per l’ambito delle Bonifiche e Lagune del Veneto Orientale; ad esempio l’obiettivo di conservazione dell’integrità dei paesaggi aperti delle bonifiche, in particolare la salvaguardia del carattere di continuità fisico-spaziale degli ambienti di bonifica ed il riconoscimento, anche al fine di una fruizione didattico-ricreativa, del valore paesaggistico dell’insieme delle strutture delle bonifiche, che, con l’inserimento nel paesaggio dell’opera, vedrebbe diminuire il proprio valore.

Un altro esempio particolarmente rappresentativo è costituito dall’attraversamento del Fiume Tagliamento. Si tratta di una situazione piuttosto infelice in termini di leggibilità dell’immagine ambientale con il viadotto autostradale che attraversa il fiume e con il tipico andamento meandriforme dei corsi d’acqua della bassa friulana. Il viadotto, non produce né una sensazione di netta delimitazione tra ambiti – cosa del resto improponibile in questo contesto – né riesce ad assicurare, con la sua confusa trasparenza, l’effetto di continuità visiva del percorso fluviale, il cui vagare non si coniuga con il ritmo dei sostegni. La situazione, naturalmente, viene ulteriormente complicata dall’inserimento del viadotto ferroviario, che produce un effetto di confusione visiva ancora maggiore (dal km 7 al km 10 ca., viadotto del Fiume Tagliamento). La stessa situazione la ritroviamo nell’attraversamento del corridoio ecologico del fiume Stella (dal km 17 al km 18+500) e del viadotto in corrispondenza del fiume Corno (dal km 27+500 al km 30+500) in prossimità della variante Palmanova Cervignano.

Come esempio di tipica intersezione del tracciato ferroviario con i collegamenti trasversali o radiali di terra può essere preso il caso dello scavalco in viadotto, presso Casali Franceschinis, della SS 353 da Muzzana del Turgnano a Udine (dal km 22 al km 25). La leggibilità dei ruoli dei percorsi nell’immagine dell’ambito e del contesto di intervento non è elevata a causa dello sfondamento, sulla destra della vista, del margine della statale a causa della confluenza a raso della strada proveniente dall’abitato di Casali Franceschinis e della scarsa consistenza della vegetazione di bordo sulla sinistra. L’inserimento del viadotto ferroviario non migliora la situazione, producendo un’ulteriore tendenza all’allargamento visivo in corrispondenza dell’incrocio a raso, prodotta sia dall’ampiezza di interesse dei sostegni, sia dalla spinta verso i bordi della vista impressa all’immagine dalla linea continua dell’impalcato.

È necessario però fare una distinzione tra il tratto in viadotto e quello in rilevato anche se il risultato finale è assimilabile. Pur essendo il viadotto una tipologia d’opera visivamente più permeabile rispetto al rilevato, non produce comunque un effetto di continuità visiva essendo formalmente contrapposto al tipico andamento meandriforme dei corsi d’acqua della bassa veneta. Dal punto di vista percettivo, l’effetto barriera è qui rafforzato perché il sito archeologico di Altino, immediatamente a sud del corridoio di progetto, può essere considerato punto di fruizione statica del paesaggio, ed è lambito dalla SS14 Via Triestina Via Claudia – Augusta che ne costituisce l’asse di fruizione dinamica.

Il tratto in rilevato pur offrendo una possibilità di lettura del nuovo tracciato ferroviario quale elemento di rafforzamento del “ruolo di percorso” dell’ambito di intervento, trova difficoltà nel mettere in relazione il suddetto ambito con il confinante ambito della diffusione insediativa, con possibile conseguente rafforzamento di un più o meno marcato effetto barriera già prodotto dall’autostrada e dalla ferrovia esistenti.



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	237 di 296

RELAZIONE GENERALE

Una trattazione a parte, va riservata per il triangolo ferroviario, in parte esistente e in parte di progetto, che ha come vertici ideali i comuni di San Giorgio di Nogaro, Cervignano del Friuli e Palmanova. Il nuovo tracciato dell'AV/AC, al km 29 ca., taglia in due, tra il comune di Porpetto e quello di San Giorgio, il tracciato ferroviario esistente San Giorgio di Nogaro - Palmanova. Il nuovo tracciato "Variante LL Palmanova Cervignano BP" è lungo 11 chilometri: a sud del corridoio di progetto dell'AV/AC, il tracciato della variante si estende per due chilometri e mezzo su un paesaggio a seminativo; attraversa anche un pioppeto, ma l'interferenza sulla struttura del paesaggio è minima, essendo un tratto che per una lunghezza di due chilometri e mezzo, dal km 8,5 al km 11, raccorda il tracciato ferroviario esistente San Giorgio – Palmanova e Torviscosa – Venezia; a nord del corridoio di progetto dell'AV/AC, dal km 6 al km 8,5, la variante ricalca il tracciato ferroviario San Giorgio - Palmanova, esistente, fino alla Roggia Zuina che corre parallela alla SP 69 di Torviscosa. La Roggia fa parte delle "Aree tutelate per legge" di cui all'art. 142 Dlgs 42/2004: i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448 . Proseguendo verso Palmanova, la ferrovia si dirama: da una parte, verso nord-ovest, il tracciato della Variante LL Palmanova Cervignano continua fino a Palmanova per sei chilometri, dal km 6 al km 1, parallelamente all'Autostrada A4 Venezia - Trieste, per tornare, nell'ultimo chilometro, sulla sede del vecchio tracciato San Giorgio-Palmanova. Qui l'impatto sul paesaggio è minimo, dal momento che il tratto in esame procede in affiancamento all'autostrada esistente e quindi non fa che ribadire e rafforzare il limite d'ambito già segnato dal tracciato autostradale. Dall'altra parte, verso est, tra la località di Chiarmacis e il comune di Bagnaria Arsa, il "Raccordo merci sud BP", corre quasi parallelo all'autostrada A4 Venezia- Trieste, che dopo il raccordo con la A23 Alpe-Adria, piega di nuovo leggermente verso sud fino a Trieste. Anche qui l'impatto sul paesaggio risulta minimo dal momento che siamo di fronte ad un paesaggio già a carattere fortemente infrastrutturale: il "Raccordo merci sud" è delimitata a nord dall'autostrada A4 Venezia - Trieste.

Per quanto riguarda l'elettrodotto in progetto, dal punto di vista paesaggistico possono porsi tre diversi casi:

- La linea aerea di progetto sorge in affiancamento al tracciato dell'AV/AC; dal punto di vista visuale-percettivo l'intensità dell'impatto visivo è limitata perché ricade all'interno di un fascio infrastrutturale esistente che caratterizza questa porzione di territorio e perché si inserisce in un paesaggio già caratterizzato da disordine visivo dovuto alla presenza di linee di elettrodotti già esistenti;
- la linea in progetto è in cavo interrato, non producendo alcun problema di impatto visuale percettivo nel paesaggio;
- la linea aerea in progetto ricalca la linea esistente non producendo un aumento di confusione visiva nel paesaggio attraversato.

L'ultima tratta funzionale (*Ronchi dei Legionari – Trieste*) in progetto attraversa un paesaggio variegato e di pregio, pertanto, per meglio valutare le modificazioni prodotte dall'opera su ciascun ambito omogeneo, la stima delle interferenze è stata condotta suddividendo il tracciato in tratti omogenei.

Le modificazioni a livello percettivo del paesaggio si concentrano nella primaparte della tratta, laddove il tracciato si sviluppa all'aperto e in affiancamento alla linea storica, mentre a partire dal chilometro 8+000 circa, per via dello sviluppo prevalentemente in galleria, gli impatti sono limitati ai brevi tratti allo scoperto di connessione tra le gallerie o di superamento in viadotto delle vallette nell'altopiano. Caso a se stante la questione della cantierizzazione dell'opera, che inciderà in modo più significativo (ma temporaneo e reversibile) sul territorio e sarà trattata nel successivo paragrafo 8.5.2.

I principali ambiti di naturalità interferiti dall'opera sono rappresentati dalle aree carsiche comprese tra il km 8+000 e il km 12+500 circa, con l'attraversamento di aree a pregio paesaggistico nei pressi del lago di Pietrarossa e della palude di Sablici. I fenomeni di carsismo con risorgenza delle acque rappresentano un fenomeno eccezionale che si manifesta proprio in questo tratto, per cui i laghetti carsici, inclusi nell'elenco dei corsi d'acqua regionali e le

relative fasce di rispetto per la profondità di 300 m, le zone umide e i boschi circostanti sono tutelati ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 (ex. 431/1985).

Nella prima parte della tratta, il tracciato si sviluppa in affiancamento alla esistente linea storica, prevalentemente a monte della stessa, e si colloca nell'ambito paesaggistico della bassa pianura isontina caratterizzato da visuali frammentate; il paesaggio prevalente è costituito da un territorio pianeggiante dove i campi coltivati si alternano a centri abitati di piccola dimensione, perlopiù caratterizzati da un edificato basso. La presenza del rilevato ferroviario attuale fa sì che l'opera non alteri significativamente la percezione visiva del territorio, ad eccezione della nuova stazione ferroviaria di Ronchie della sottostazione elettrica che verranno realizzate in aree attualmente libere e incolte e, di conseguenza, costituiranno una variazione non trascurabile. Non trascurabile sarà, invece, la creazione di un polo intermodale prevista sulla vasta area incolta inclusa tra la S.S. 14 e la nuova stazione di Ronchi. Il nuovo insediamento rappresenterà una modificazione nel paesaggio, sostituendosi all'attuale vegetazione spontanea che ricopre la zona, ma si inserirà come un *continuum* infrastrutturale tra l'aerostazione (a monte della S.S.14), la nuova stazione ferroviaria e gli svincoli della viabilità principale. Le uniche alterazioni significative saranno connesse alle barriere antirumore, il cui impatto visivo sarà in parte mitigato da siepi arbustive che, di fatto, con il tempo maschereranno alla vista l'infrastruttura e dalla scelta di adeguati cromatismi per un armonico inserimento paesaggistico. In avvicinamento alla località S.Poloil paesaggio muta sensibilmente: la ferrovia si inserisce in un contesto fortemente infrastrutturato dove si incrociano le due direttrici ferroviarie storiche -la Venezia Trieste e la Udine-Trieste- e la S.S. 305 per Redipuglia.

Successivamente, la nuova linea attraversa l'ambito paesaggistico dell'altopiano goriziano in corrispondenza di particolari fenomeni di carsismo superficiale. La morfologia è caratterizzata da un sensibile innalzamento di quota rispetto alla pianura e il tracciato corre parte in galleria parte all'aperto. Il paesaggio è, dunque, interferito con modificazioni della naturale copertura vegetale (sia questa a landa carsica, a prato o a bosco) e della morfologia dei luoghi. In tali ambiti la nuova linea ferroviaria determina impatti significativi in termini di percezione visiva: i binari in trincea risulteranno invisibili dall'esterno, mentre percorrendo la linea ferroviaria le pareti rocciose faranno da barriera naturale alla vista; i viadotti ferroviari si staglieranno, invece, come landmark territoriali al di sopra delle vallecole scavalcate. Va, tuttavia, precisato che questo è un tratto già profondamente segnato dalle infrastrutture stradali (autostrada A4 e casello del Lisert) e che, proprio grazie alla morfologia variegata del territorio, l'impatto visivo della nuova linea ferroviaria sarà limitato.

La porzione successiva della tratta si sviluppa in prevalenza in galleria, ad esclusione, principalmente, dell'uscita in corrispondenza della stazione di Aurisina, in cui va a raccordarsi al tracciato esistente e ne modificando il percorso. Unica modificazione rilevante sarà rappresentata dalla nuova sottostazione elettrica, da cui si dipartirà un nuovo elettrodotto che si conetterà all'elettrodotto esistente con sviluppo parallelo alla linea ferroviaria a circa 300 m lato nord; verranno altresì installati due nuovi tralicci che rappresenteranno il segno più evidente nella porzione interferita: l'ambito paesaggistico del Carso è qui caratterizzato da boscaglia arborea e altorbustiva alternata a zone di prato dove appaiono evidenti i sostegni verticali dell'elettrificazione. In uscita dall'ambito della stazione Aurisina, all'altezza del passaggio a livello attuale, la linea si biforca per raccordarsi -tramite alla linea ferroviaria per Villa Opicina- Confine Sesana. Il tracciato della linea AV/AC prosegue, invece, in trincea attraversando un tipico paesaggio carsico caratterizzato da doline vegetate e risulterà invisibile a causa della fitta boscaglia che, nel naturale processo di rigenerazione, maschererà l'infrastruttura. Ad opera ultimata, la vegetazione spontanea ricreerà un paesaggio carsico del tutto simile a quello attuale, evitando bruschi sconvolgimenti nelle visuali, già fortemente limitate e frammentate. Nella parte finale, il tracciato corre completamente in galleria a notevoli profondità senza mai interferire con l'esterno. Si escludono, pertanto, modificazione sia delle condizioni percettive sia del paesaggio nel suo complesso.

La morfologia variegata e il carattere di naturalità del territorio carsico, che impediscono visuali ampie e aperte, determinano una sostanziale invisibilità del nuovo tracciato, anche nei brevi tratti all'aperto. La linea sarà, pertanto,

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. FOGGIO A 239 di 296

visibile solo da alcuni punti di vista sopraelevati. In pianura prevarrà l'impatto prodotto dalle opere di mitigazione acustica sull'ampliamento del tracciato ferroviario in aderenza alla linea storica: in avvicinamento ai margini edificati le barriere antirumore si staglieranno come elementi di occlusione alle vedute nel contesto della piatta campagna coltivata.

8.5.2 Fase di cantiere

Le tipologie di impatto riscontrabili in fase di cantierizzazione possono essere sintetizzate in due distinte categorie: quelle strettamente legate alle necessarie operazioni di costruzione e quelle con effetti riscontrabili dai ricettori dell'area.

Tutti gli impatti di natura ambientale (movimenti di terra, polveri, mezzi d'opera in movimento) alterano la morfologia e l'assetto consolidato del contesto paesistico, in maniera tanto maggiore quanto più le interferenze con gli ambiti di naturalità risultano invasive o distruttive e quanto più le misure di mitigazione sono impotenti a coprire la fonte dell'impatto.

Il disturbo prodotto dal cantiere produce la perdita di riferimenti paesistici, tanto da rendere l'impatto della fase di costruzione più forte rispetto a quello in fase di esercizio o a recupero avvenuto; questo è il caso delle opere di cantierizzazione di maggiore dimensione quali i viadotti e le opere di scavalco.

L'impatto che subiscono i diversi ricettori è legato essenzialmente alla percezione dell'entità dei lavori rilevabili lungo i punti di osservazione o di fruizione. I punti panoramici, rialzati rispetto al piano di cantiere, sono, ovviamente, i più sensibili; i percorsi di interesse paesistico o le strade interpoderali in area carsica, oltre ad essere interessate direttamente (a causa di interruzione – sospensione dell'esercizio), subiscono in maniera estesa l'effetto del disturbo e soffrono della perdita di valenza paesistica della fruizione.

8.5.2.1 Alterazione elementi naturali biotici/abiotici

Le aree di cantiere interessano, come descritto più dettagliatamente nel capitolo relativo alla componente ecosistemi, alcune aree di valore naturale, all'interno delle quali si pongono come elementi negativi, del tutto contrastanti con le caratteristiche del territorio.

8.5.2.2 Alterazione sistemi paesaggistici

L'impatto sul paesaggio generato dalla presenza dei cantieri sarà significativo, sia pur con un'occupazione circoscritta nel tempo, poiché connoterà l'ambiente dell'area dei lavori in relazione all'ampiezza dei bacini percettivi.

L'operatività dei cantieri influisce sulle condizioni percettive del paesaggio sotto l'aspetto dell'intrusione visiva e dell'alterazione dei sistemi paesaggistici; si tratta di impatti limitati nel tempo e, a fine lavori, che potranno indurre la capacità di recupero dello stato originario dei luoghi o di trasformazione degli stessi.

Alcuni siti di cantiere potranno potenzialmente comportare l'insorgere di localizzati effetti positivi sul paesaggio a seguito di vere e proprie operazioni di ripristino dei luoghi inserite in un organico e coerente progetto di recupero.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A FOGLIO 240 di 296

8.5.2.3 Alterazione della percezione paesaggistica

L'attenta gestione delle aree di cantiere permette il controllo dell'alterazione percettiva dell'ambito interessato dalla costruzione del nuovo tracciato. Tale attenzione dovrà essere prioritaria soprattutto nei tratti di maggiore intervisibilità, dove attraverso la predisposizione di barriere di mascheramento, anche con l'impiego di valli di terra adeguatamente inerbiti, sarà possibile mitigare la prevedibile interferenza percettiva dei siti di cantiere sul paesaggio circostante.

La presenza delle strutture di cantierizzazione, infatti, comporterà una connotazione negativa del paesaggio in relazione alle diverse tipologie di aree di cantiere e per la presenza delle zone di stretta pertinenza, della viabilità di servizio e delle opere di installazione degli impianti, che richiedono spianamenti, sbancamenti, reti infrastrutturali ecc. concepite *ad hoc*.

L'impatto del cantiere da un punto di vista visuale-percettivo è maggiore per cantieri a ridosso delle aree urbane e in vicinanza di vincoli paesaggistici e di beni storico-monumentali. Per quanto riguarda , i cantieri base, i cantieri operativi, le aree tecniche e le aree di stoccaggio individuate sono:

nel territorio del **comune di Quarto d'Altino. Lotto 1**. In questo caso, il cantiere base è localizzato nel Comune di Quarto D'Altino (VE), in un'area a seminativo posta a fianco della via Claudia Augusta, strada romana (Carta dei Vincoli e della pianificazione PTCP Venezia). Le aree per i cantieri e le aree di stoccaggio ricadono interamente in un'area di vincolo paesaggistico (Dlgs 42/2004) e di vincolo archeologico (Sito archeologico di Altino). Più avanti rispetto al cantiere base, abbiamo un'area di stoccaggio e un'area tecnica, che ricadono nell'area del Vincolo monumentale Tenuta Tron.

nel territorio del **comune di Caposile. Lotto 2**. Il cantiere base è localizzato nel comune di Caposile (VE), in un'area a seminativo posta a fianco della Strada Provinciale n. 44 Caposile – Musile di Piave. Qui il cantiere è a ridosso di un piccolo tessuto urbano discontinuo sviluppatosi intorno alla SP 44. L'area tecnica e l'area di stoccaggio lambisce l'area a vincolo paesaggistico e a vincolo archeologico a ridosso della gronda lagunare nord.

nel territorio del **comune di San Donà di Piave. Lotto 3**. Il cantiere base è localizzato nel comune di San Donà di Piave (VE), in un'area presumibilmente coltivata posta tra la Strada Provinciale n. 52 San Donà di Piave – Eraclea e la strada rurale che porta alla località Palazzetto. Qui l'interferenza maggiore si ha a ridosso del Fiume Piave (cantiere operativo, cantiere base e area di stoccaggio) su un terreno a vigneto, affiancato alla SP 52 già strada romana e a ridosso della località abitata di Passarella.

nel territorio del **comune di San Stino di Livenza. Lotto 4**. Il cantiere base è localizzato nel comune di San Stino di Livenza, in un'area presumibilmente coltivata posta a fianco della Strada Provinciale n. 59 San Stino di Livenza – Caorle. Qui siamo a ridosso del Fiume Loncon, ma abbastanza lontani sia dal centro abitato del Comune di San Stino di Livenza che da quello di Torre di Mosto. Le principali interferenze si hanno qui con la struttura del paesaggio tipico delle terre delle bonifiche venete.

nel territorio del **comune di Portogruaro. Lotto 5**. Il cantiere base è localizzato nel comune di Portogruaro (VE), in un'area posta a fianco dell'autostrada A4 Torino – Trieste, neo riqualificata con opere di urbanizzazione di recente realizzazione, i terreni sono incolti ed in parte coperti da vegetazione arbustiva spontanea. In questo caso i cantieri base e operativo e l'area di stoccaggio si trovano nei pressi di un'area di pregio naturalistico - ambientale e storico culturale. Siamo nei pressi del fiume Reghena e a ridosso dell'Abbazia di Summaga di Portogruaro (vincolo monumentale). Inoltre l'area di cantiere è vicina all'area abitata della località di Summaga.



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	241 di 296

RELAZIONE GENERALE

a ridosso dell'abitato *del comune di Ronchis*. Qui i cantieri (base e operativo) sono localizzati su un terreno a seminativo molto vicino al corso del Fiume Tagliamento, per l'attraversamento del quale – in viadotto – è stata predisposta un'area tecnica che si sviluppa per una lunghezza di 4 km. Le aree insistono su un vincolo ope legis di cui all'art. 142 Dlgs 42/2004.

nel territorio del *comune di Palazzolo dello Stella*. In questo caso, il cantiere base è localizzato nel Comune di Palazzolo dello Stella (UD), in un'area a seminativo. Le aree per i cantieri ricadono interamente su un vincolo ope legis di cui all'art. 142 Dlgs 42/2004. Prima del cantiere base c'è un'area di stoccaggio a ridosso del corridoio ecologico del Fiume Stella, per l'attraversamento del quale – in viadotto – è stata predisposta un'area tecnica che si sviluppa per una lunghezza di 9 km attraversando altri reticoli idrografici vincolati di cui all'art. 142 del Dlgs 42/2004 e vicino al centro abitato di località Rivarotta.

nel territorio del *comune di Torviscosa*. I cantieri (base e operativo) e l'area di stoccaggio sono localizzati nel comune di Torviscosa (UD), in un'area a seminativo posta tra l'interconnessione della variante LL Venezia-Torviscosa e la variante LL Torviscosa-Cervignano. Qui tutta l'area del cantiere base e parte di quello operativo ricadono in un'area di reticolo idrografico vincolato di cui all'art. 142 del Dlgs 42/2004. L'area tecnica attraversa i suddetti reticoli per una lunghezza di 2 km ca.

nel territorio del *comune di Cervignano del Friuli*. I cantieri (base e operativo), l'area di stoccaggio e il campo di armamento sono localizzati nel comune di Cervignano del Friuli (UD). Qui siamo a ridosso del centro abitato di Cervignano che peraltro è attraversato pienamente dal tracciato di progetto dell'AV/AC. Inoltre anche qui, le aree di cantiere ricadono interamente su un vincolo ope legis di cui all'art. 142 Dlgs 42/2004.

nel territorio del *comune di Fiumicello*. Da qui fino alla fine della tratta, non ci sono più aree dedicate a cantieri base e operativi (i più impattanti dal punto di vista percettivo), ma solo aree di stoccaggio ed aree tecniche, che insistono anche qui su vincoli ope legis (art. 142 Dlgs 42/2004). Un'importante area tecnica è posta in opera per l'attraversamento del fiume Isonzo per una lunghezza di 3 km ca.

nell'**area della bassa Pianura Isontina** sono previsti diversi cantieri che producono interferenze:

- l'area tecnica AT01-F2 è una piccola area a fianco della viabilità esistente (via Aquileia), destinata alla realizzazione di un nuovo sottovia. L'impatto negativo deriva dalla vicinanza con un cimitero: per via del contesto, caratterizzato da un filare di cipressi, l'area di cantiere si configura inevitabilmente come elemento detrattore della qualità dei luoghi;
- l'area tecnica AT02-F2 si sviluppa a fianco di un'infrastruttura stradale esistente; per l'inserimento del cantiere sarà necessario rimuovere la vegetazione presente (filari di robinie sulle scarpate del rilevato stradale) che a termine dei lavori verrà ripristinata. Durante la fase di costruzione l'area di cantiere sarà ben visibile in quanto collocata in un ambito aperto, senza ostacoli visuali;
- le tre aree poste a nord dell'abitato di Monfalcone, ai piedi dell'altopiano carsico (AS02-F2, CO02-F1-F2, CB02-F1-F2) sono ubicate in un ambito paesaggistico agricolo di margine urbano, parzialmente in abbandono e compromesso da interventi edilizi recenti. Di conseguenza, l'inserimento dei cantieri in tali aree non determina particolari problemi. Il numero di ricettori visivi è abbastanza elevato, poiché si prevede che le aree di cantiere saranno visibili sia dai piani alti dell'ospedale che da alcuni quartieri a carattere residenziale; il cantiere operativo sarà mascherato da una barriera antirumore, di altezza prevista pari a 5 metri; per l'area di stoccaggio si prevede un vallo in terra inerbito, sul lato esposto ai ricettori residenziali;

nell'**area del Carso isontino** sono previsti diversi cantieri che producono interferenze:

- cantieri di imbocco galleria CG01-F1, CG02-F2, CG03-F2, CG04-F2: si tratta di aree collocate in ambiti di landa carsica o di boscaglia carsica, in generale poco visibili data la presenza di vegetazione e data la lontananza da ricettori e da vie di transito. Va evidenziato che i cantieri e le piste per accedervi interferiscono, invece, con una rete di sentieri impiegati dagli abitanti dell'area prevalentemente a scopo ludico-sportivo, ed inseriti in parte nell'ambito del Parco Tematico della Grande Guerra. La struttura di cantierizzazione genererà inevitabilmente disagi su questa forma di utenza, che risentirà in maniera diretta delle variazioni indotte sul paesaggio;
- cantieri CB03-F2, CO03-F2, CG06-F2, CG07-F2 nell'area di Sablici: i cantieri interferiscono significativamente con la percezione del piccolo centro abitato, posto in posizione sopraelevata e panoramica al di sopra dello svincolo di Monfalcone Est. L'area è già caratterizzata negativamente dalla presenza delle infrastrutture autostradali e della linea ferroviaria storica; i cantieri saranno particolarmente visibili per coloro che percorrono la S.S.55, che costituisce un interessante asse panoramico in quota.

nell'area del **Carso triestino** i cantieri vengono ad interessare aree distinte:

- l'area di Ceroglie dell'Ermada, dove si trova il cantiere operativo CO01-F2. Il cantiere verrà collocato in un ambito di boschi e radure residue, non visibile da ricettori residenziali né da infrastrutture viarie. La zona è caratterizzata da un elevato pregio naturalistico per cui l'insediamento del cantiere, e la necessità di adeguamento delle attuali viabilità forestali per realizzare una pista per il transito dei mezzi di cantiere, determineranno un significativo impatto. La percezione del cantiere sarà però estremamente limitata; esso potrà essere visibile unicamente da qualche parte della frazione di Ceroglie e dai frequentatori dell'area boscata;
- l'area dell'abitato di Visogliano, che verrà interessata dalla realizzazione dell'area di cantiere base CB04-F2: si tratta di un'area ad uso residenziale, che verrà inserita in un ambito residenziale, e che quindi non determinerà un impatto significativo sull'assetto dei luoghi;
- l'area di Aurisina cave, dove si prevede la realizzazione di due aree di stoccaggio terre (AS04-F2-F3 e AS05-F2-F3) nell'ambito di due cave abbandonate. La morfologia dei luoghi, la presenza di cortine arboree e l'uso storico delle stesse cave, oltre che l'assenza sostanziale sia di ricettori che di assi visuali di percorrenza, fanno sì che l'impatto generato dalle attività di cantiere in tali aree possa essere considerato trascurabile;
- l'area della stazione di Aurisina, dove si prevede l'installazione di una serie di importanti cantieri, che fungeranno da supporto per la realizzazione delle opere di maggior impegno della tratta: si tratta dei cantieri CG08-F2, CA04-F2-F3, CO05-F2-F3, CB05-F2-F3, AS06-F3, AT05-F2, CG09-F3. Tali cantieri saranno in buona parte localizzati nell'ambito della sede ferroviaria esistente, ma anche all'esterno di essa, in aree di valore naturalistico. I cantieri nell'ambito urbanizzato della stazione risulteranno visibili soprattutto ai viaggiatori che transitano in treno, oltre che ai residenti negli edifici immediatamente prospicienti. I cantieri di imbocco galleria e le aree tecniche e di stoccaggio sono invece poste in ambiti di boscaglia carsica, non attraversati da infrastrutture e quindi sostanzialmente non visibili.

La sensibilità della componente nei confronti dell'opera in progetto è esposta nelle tabelle seguenti, sulla base delle considerazioni riportate nel paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 243 di 296

FASE DI CANTIERE

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
PAESAGGIO	modifica struttura paesaggistica	●	●	●	●
	modifica percezione del paesaggio	●	●	●	●

FASE POST OPERAM

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
PAESAGGIO	modifica struttura paesaggistica	○	●	●	●
	modifica percezione del paesaggio	○	●	●	●

FASE POST MITIGAZIONE

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
PAESAGGIO	modifica struttura paesaggistica	○	○	○	○
	modifica percezione del paesaggio	○	●	●	●

8.6 Rumore

8.6.1 Fase di esercizio

Per valutare l'impatto dell'opera in progetto relativamente alla componente acustica, per ogni tratta funzionale è stato effettuato uno studio acustico mirato a caratterizzare il clima acustico in fase di cantiere, post operam e, laddove se ne è rilevata la necessità, post mitigazione.

Per i dettagli sull'approccio metodologico utilizzato, i dati di input e la descrizione del modello usato per le simulazioni, si rimanda al Quadro di Riferimento Ambientale predisposto per ogni tratta (cfr. Elaborati L34300R22RGSA000A001A, L34400R22RGSA000A001A, L34500R22RGSA000A001A e L34600R22RGSA000A001A).

In questa sede, ci si limiterà a sintetizzare le risultanze delle simulazioni condotte in termini di impatti potenzialmente generati dalla realizzazione della nuova linea.

Per quanto riguarda la prima tratta funzionale (Mestre – Aeroporto Marco Polo), sono stati stimati i livelli di esposizione in facciata ai ricettori, sotto forma di livello di pressione sonora equivalente pesato A, nei due periodi di riferimento diurno (06-22) e notturno (22-06). Per tutti i ricettori compresi nelle fasce A e B (rispettivamente entro 100 metri e tra 100 e 250 metri dalla mezzeria del binario esterno), sono stati stimati i livelli di rumore in facciata, considerando il lato più esposto di ogni piano. Naturalmente, per uno stesso edificio, può verificarsi il caso che ad alcuni piani siano rispettati i limiti e ad altri piani no; per questo l'elemento di maggior dettaglio esaminato nello studio è la coppia edificio/piano, denominata nel seguito "piano ricettore".

La simulazione effettuata ha evidenziato numerosi superamenti dei limiti previsti, soprattutto nel periodo notturno in cui la normativa prescrive, per i ricettori residenziali e sensibili, una soglia di 10 dB più bassa rispetto a quella per il periodo diurno. I superamenti si verificano principalmente in corrispondenza di ricettori residenziali per i quali il limite notturno risulta quello più stringente.

In base ai risultati della simulazione, sono state dimensionate opere di mitigazione lungo il lato Sud della linea ferroviaria; su questo lato la barriera acustica consente di ridurre i livelli ai ricettori non richiedendo quindi la necessità di prevedere alcun intervento diretto. Sul lato Nord, diversamente, a causa della presenza delle strutture di stazione non è possibile prevedere l'inserimento di opere di bonifica pertanto si hanno esuberi rimanenti.

Per questi esuberi, non è stato possibile mitigare completamente l'impatto mediante barriere antirumore, principalmente per le seguenti cause:

- posizione elevata del ricettore rispetto alla linea;
- edificio con molti piani;
- edificio molto vicino alla linea;
- impossibilità di realizzare interventi di mitigazione per mancanza di spazio.

Per tali situazioni sarà valutata nelle successive fasi progettuali la necessità di prevedere di interventi diretti sui ricettori, mediante l'installazione di infissi antirumore.

Per quanto concerne la seconda tratta funzionale (Aeroporto Marco Polo – Portogruaro), ai fini delle simulazioni post operam, sono stati considerati 645 edifici su di un totale di 1178 e precisamente quelli ricadenti nelle tipologie: edifici residenziali, edifici di culto, edifici ospedalieri, servizi scolastici, edifici per il terziario (commercio/uffici). Nei 645 edifici simulati sono stati esclusi gli edifici oggetto di esproprio e quelli posizionati oltre il termine delle progressive di progetto.

Il confronto tra i valori di impatto $Leq(6\div 22)$ diurno e $Leq(22\div 6)$ notturno con i limiti di legge fornisce le seguenti indicazioni:

- nel periodo diurno i livelli di rumore stimati risultano superiori ai valori limite per un totale di 318 ricettori, corrispondenti al 49% dei ricettori totali,
- nel periodo notturno i livelli di rumore stimati per la maggior parte dei ricettori, 566 in totale, risultano superiori ai valori limite (88% dei ricettori totali considerati). Questa situazione è dovuta alle elevate emissioni dovute principalmente ai convogli merci in transito nel periodo notturno.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 245 di 296

I risultati finali dati dalle simulazioni per quanto riguarda la situazione post operam sul totale dei 1.351 piani, tenendo conto che sono stati trascurati i livelli sonori in facciata inferiori a 1 dBA in quanto tali livelli rientrano nei margini di tolleranza del modello, sono i seguenti:

- nel periodo diurno i livelli di rumore stimati risultano superiori ai valori limite per un totale di 662 piani, corrispondenti al 49% del numero di piani totali,
- nel periodo notturno i livelli di rumore stimati per la maggior parte dei piani, 1182 in totale, risultano superiori ai valori limite (87% del numero di piani totale considerato).

A fronte di tutti i superamenti registrati nello scenario post operam, sono state condotte delle simulazioni ipotizzando l'applicazione di misure di mitigazione del rumore.

Se si confrontano i valori di rumore con i limiti di legge successivamente al dimensionamento degli interventi di mitigazione, emerge che:

- nel periodo diurno in corrispondenza di quasi tutti i punti di calcolo si verificano livelli di rumore inferiori agli obiettivi di mitigazione, fatta eccezione per un totale di 32 ricettori, di cui uno corrispondente ad un edificio scolastico. Si osserva che tali ricettori risultano oltre il limite di riferimento normativo in ambito esterno, ma di un valore comunque modesto e tale da essere annullato considerando il potere fono isolante dei serramenti esistenti.
- nel periodo notturno si verifica una situazione in linea con i valori normativi per tutti i ricettori, fatta eccezione per 52 edifici che richiedono anche un intervento di sostituzione dei serramenti. Si osserva inoltre dagli output del modello di simulazione, che una quota parte dei ricettori nel periodo notturno nella situazione post mitigazione (circa il 33%), risulta oltre il limite di riferimento normativo in ambito esterno, ma di un valore comunque modesto e tale da essere annullato considerando il potere fono isolante dei serramenti esistenti.

Quindi, dalle analisi eseguite, risultano 52 ricettori nel periodo notturno che necessitano della sostituzione degli infissi esistenti con altri di caratteristiche antirumore. Ciò, come previsto dalle normative, per ottenere un livello di pressione sonora in ambiente interno pari o inferiore a 40 dBA nel periodo notturno per gli edifici residenziali, pari o inferiore a 35 dBA nel periodo notturno per gli edifici ospedalieri e pari o inferiore a 45 dBA nel periodo diurno per gli edifici scolastici.

In conclusione l'analisi dei risultati evidenzia che, ponendo in essere il sistema di mitigazioni acustiche progettato composto da barriere antirumore bidimensionali e da infissi fonoisolanti, può essere raggiunto un perfetto allineamento con la domanda di protezione richiesta dal sistema insediativo esposto al rumore ferroviario e il rispetto dei limiti normativi.

Relativamente alla terza tratta funzionale (Portogruaro – Ronchi dei Legionari), ai fini delle simulazioni post operam sono stati considerati 915 edifici su di un totale di 1524 censiti. Anche in questo caso, sono state prese in considerazione le tipologie più sensibili (edifici residenziali, di culto, ospedalieri, scuole, edifici per il terziario)escludendo gli edifici oggetto di esproprio e quelli posizionati oltre il termine delle progressive di progetto e/o fuori fascia.

Analogamente a quanto predisposto per la tratta precedente, è stato effettuato un confronto tra i valori di impatto $Leq(6\div 22)$ diurno e $Leq(22\div 6)$ notturno, nella condizione post operam, ed i limiti di legge. I risultati ottenuti sono i seguenti:

- nel periodo diurno i livelli di rumore stimati risultano superiori ai valori limite per un totale di 434 ricettori, corrispondenti al 47% dei ricettori totali;
- nel periodo notturno i livelli di rumore stimati per la maggior parte dei ricettori, 856 in totale, risultano superiori ai valori limite (pari al 94% dei ricettori totali). Questa situazione è dovuta alle elevate emissioni dovute principalmente ai convogli merci in transito nel periodo notturno.

I risultati finali dati dalle simulazioni per quanto riguarda la situazione post operam sul totale di 2188 piani, tenendo conto che sono stati trascurati i livelli sonori in facciata inferiori a 1 dBA in quanto tali livelli rientrano nei margini di tolleranza del modello, sono i seguenti:

- nel periodo diurno i livelli di rumore stimati risultano superiori ai valori limite per un totale di 1004 piani, corrispondenti al 46% del numero di piani totali,
- nel periodo notturno i livelli di rumore stimati per la maggior parte dei piani, 2048 in totale, risultano superiori ai valori limite (94% del numero di piani totale considerato).

Sulla base dei risultati su esposti, è stata effettuata la verifica rispetto ai limiti di riferimento acustico adottati. Laddove tale verifica ha evidenziato degli esuberi dei valori di simulazione rispetto ai limiti, sono state eseguite ulteriori simulazioni per identificare gli interventi di mitigazione del rumore.

Gli interventi di mitigazione previsti per i ricettori compresi all'interno dell'ambito spaziale di interazione acustica della linea ferroviaria si compongono di interventi indiretti, localizzati sulla infrastruttura ferroviaria e rappresentati da barriere antirumore, e di interventi diretti applicati agli edifici, finalizzati a migliorare l'isolamento acustico.

Se si confrontano i valori di rumore con i limiti di legge successivamente al dimensionamento degli interventi di mitigazione, emerge che:

- nel periodo diurno in corrispondenza di quasi tutti i punti di calcolo si verificano livelli di rumore inferiori agli obiettivi di mitigazione, fatta eccezione per un totale di 42 ricettori. Si osserva che tali ricettori risultano oltre il limite di riferimento normativo in ambito esterno, ma di un valore comunque modesto e tale da essere annullato considerando il potere fono isolante dei serramenti esistenti.
- nel periodo notturno si verifica una situazione in linea con i valori normativi per tutti i ricettori, fatta eccezione per 128 edifici che richiedono anche un intervento di sostituzione dei serramenti. Si osserva inoltre dagli output del modello di simulazione, che una quota parte dei ricettori nel periodo notturno nella situazione post mitigazione (circa il 30%), risulta oltre il limite di riferimento normativo in ambito esterno, ma di un valore comunque modesto e tale da essere annullato considerando il potere fono isolante dei serramenti esistenti.

Quindi, dalle analisi eseguite, risultano 128 ricettori nel periodo notturno che necessitano della sostituzione degli infissi esistenti con altri di caratteristiche antirumore. Ciò, come previsto dalle normative, per ottenere un livello di pressione sonora in ambiente interno pari o inferiore a 40 dBA nel periodo notturno per gli edifici residenziali, pari o inferiore a 35 dBA nel periodo notturno per gli edifici ospedalieri e pari o inferiore a 45 dBA nel periodo diurno per gli edifici scolastici.

Occorre sottolineare come la maggior parte dei ricettori che necessitano della sostituzione degli infissi, circa il 70% del totale, si concentri nell'abitato del Comune di Cervignano del Friuli a partire dal km 37 circa e per un'estensione di circa 3 chilometri di linea. Ciò è riconducibile ad una molteplicità di fattori di interferenza, quali:

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 247 di 296

- concentrazione di una quota parte ragguardevole degli edifici presenti nell'intera tratta di studio;
- doppio livello di traffico ferroviario, relativo alla linea AV di progetto e alla linea lenta Torviscosa-Cervignano-Ronchi dei Legionari;
- ridotta efficacia delle schermature acustiche poste a bordo dei binari esterni della linea AV, lato dispari, e della linea lenta, lato pari. Considerando, infatti, la presenza in questa tratta di quattro binari paralleli, l'efficacia di abbattimento del rumore da parte delle barriere risulta inferiore nei confronti dei binari posti a maggior distanza da esse, rispetto ai tratti caratterizzati da due soli binari.

In conclusione l'analisi dei risultati evidenzia che, ponendo in essere il sistema di mitigazioni acustiche progettato composto da barriere antirumore bidimensionali e da infissi fonoisolanti, può essere raggiunto un perfetto allineamento con la domanda di protezione richiesta dal sistema insediativo esposto al rumore ferroviario e il rispetto dei limiti normativi.

Per quanto concerne, infine, la quarta ed ultima tratta funzionale (Ronchi dei Legionari – Trieste), le simulazioni effettuate hanno evidenziato numerosi superamenti dei limiti previsti, soprattutto nel periodo notturno.

I superamenti si verificano principalmente in corrispondenza di ricettori residenziali per i quali il limite notturno risulta quello più stringente; per quanto concerne le altre destinazioni d'uso per le quali il riferimento è il periodo diurno trattasi degli edifici direttamente esposti alla linea ferroviaria sul lato Nord per i quali non è stato possibile prevedere l'inserimento di una barriera.

In base ai risultati della simulazione, sono state dimensionate opere di mitigazione lungo la linea ferroviaria, mediante barriere antirumore finalizzate a ricondurre entro i limiti di legge i livelli di pressione sonora in facciata ai ricettori.

In numerosi casi si stima che la riduzione dei livelli di pressione sonora conseguita mediante barriere antirumore non sia sufficiente ad assicurare il rispetto dei limiti in facciata, per la presenza di ricettori particolarmente sensibili, di ricettori residenziali posti nelle immediate vicinanze della linea ferroviaria o in posizione rialzata rispetto ad essa, o per effetto della concorsualità acustica con altre infrastrutture. Nei casi suddetti sono stati stimati gli interventi diretti sugli edifici per ottenere il rispetto dei limiti in ambiente interno.

8.6.2 Fase di cantiere

Analogamente a quanto fatto per la fase di esercizio (cfr. Par. 8.6.1), in questa sede ci si limiterà a sintetizzare le risultanze delle simulazioni condotte per la fase di cantiere, rimandando al Quadro di Riferimento Ambientale predisposto per ogni tratta (cfr. Elaborati L34300R22RGSA000A001A, L34400R22RGSA000A001A, L34500R22RGSA000A001A e L34600R22RGSA000A001A), per la consultazione dell'approccio metodologico utilizzato.

Sulla base delle varie tipologie di cantiere presenti, l'analisi delle interferenze di tipo acustico è stata condotta relativamente alle fasi di maggiore emissione rumorosa estendendone i risultati all'intero ciclo lavorativo. Con tale approccio si è voluto rappresentare una condizione sicuramente cautelativa per i ricettori, demandando alle successive fasi di progettazione il dettaglio maggiore che ad esse compete.

Per quanto riguarda la prima tratta funzionale (Mestre – Aeroporto Marco Polo), le aree di cantiere previste sono localizzate agli estremi opposti della tratta. In particolare, due aree sono collocate nell'ambito dello scalo ferroviario e della zona industriale di Mestre e le restanti aree in prossimità dell'aeroporto. Per quanto riguarda il

cantiere operativo lato Mestre, esso si trova all'interno di un'area industriale, ed è confinato sui lati da binari di scalo ed a sud da un ambito portuale industriale; non sono presenti nel suo intorno ricettori residenziali o comunque edifici di tipologia diversa da quella industriale, pertanto non sono state svolte analisi acustiche. Le analisi acustiche sono state invece svolte per l'insieme dei cantieri presenti lato Aeroporto, la cui operatività si estende anche nel periodo notturno. Essi saranno localizzati in prossimità dell'abitato di Tessera che sul lato Sud (dove saranno poste le aree di lavoro) presenta attualmente una zona agricola.

Alla luce delle simulazioni effettuate, emerge che, in corrispondenza dell'edificato direttamente esposto all'area di stoccaggio, si rilevano superamenti sia in periodo diurno sia in quello notturno; sono quindi state previste opere di mitigazione acustica a protezione dell'edificato, posto a nord delle aree di cantiere. L'azione di bonifica è stata effettuata sulle sorgenti più significative operanti per le 24 ore. In particolare è stato previsto l'utilizzo di un impianto di betonaggio silenziato e così pure per il sistema di ventilazione.

Gli effetti di tali interventi di contenimento delle emissioni degli impianti consentono di ridurre notevolmente i livelli acustici; in tal modo non si verificano superamenti del limite per entrambi i periodi di riferimento fatta eccezione per alcuni edifici rientranti nell'ambito del forte Bazzera in periodo notturno. Tuttavia tali edifici rientrano in un'area definita come 'verde attrezzato' dal PRG pertanto fa riferimento al periodo diurno in cui non si hanno superamenti.

Per quanto riguarda la seconda tratta funzionale (Aeroporto Marco Polo – Portogruaro), i risultati delle simulazioni effettuate sulle diverse tipologie di cantiere sono stati confrontati con i limiti di riferimento dedotti dai documenti di zonizzazione e/o sulla base delle indicazioni della destinazione d'uso degli edifici presenti sulle zone interessate dalle lavorazioni.

In particolare, per la tipologia di cantiere lungo linea, contestualizzando sul territorio le informazioni evinte dall'analisi acustica modellistica, si è potuto constatare che:

- I ricettori con valori superiori a 60 dB(A) di emissione di cantiere risultano in totale 162 sulla linea AV di progetto, di cui 85 residenziali, e 78 sul progetto di raddoppio della linea lenta Treviso – Portogruaro, di cui 59 residenziali. Non sono presenti edifici sensibili di tipo scolastico od ospedaliero.
- All'interno del gruppo di edifici sopra detti si distinguono, relativamente alla linea AV, 54 edifici residenziali ricadenti nella fascia compresa tra 60 dB(A) e 65 dB(A), mentre nella stessa fascia di interferenza, ma relativamente al raddoppio linea lenta Treviso – Portogruaro, si evincono 27 edifici residenziali.
- Relativamente alla linea AV, inoltre, si distinguono 23 edifici residenziali ricadenti nella fascia compresa tra 65 dB(A) e 70 dB(A), mentre nella stessa fascia di interferenza, ma relativamente al raddoppio linea lenta Treviso – Portogruaro, si evincono 19 edifici residenziali.
- Relativamente alla linea AV, infine, si distinguono 8 edifici residenziali ricadenti nella fascia di maggiore interferenza, ovvero superiore a 70 dB(A), e 13 edifici residenziali relativamente al raddoppio linea lenta Treviso – Portogruaro.

Relativamente ai cantieri a servizio della realizzazione delle opere d'arte, è possibile fare le seguenti considerazioni:

- I ricettori con valori superiori a 60 dB(A) di emissione di cantiere risultano in totale 353 sulla linea AV di progetto, di cui 193 residenziali, e 63 sul progetto di raddoppio della linea lenta Treviso – Portogruaro, di cui 47 residenziali. Sono presenti 1 edificio sensibile di tipo scolastico e 1 edificio sensibile di tipo ospedaliero.
- All'interno del gruppo di edifici sopra detti si distinguono, relativamente alla linea AV, 92 edifici residenziali ricadenti nella fascia compresa tra 60 dB(A) e 65 dB(A), mentre nella stessa fascia di interferenza, ma

relativamente al raddoppio linea lenta Treviso – Portogruaro, sono posizionati tutti i 47 edifici residenziali sopra richiamati.

- Relativamente alla linea AV, si distinguono 59 edifici residenziali ricadenti nella fascia compresa tra 65 dB(A) e 70 dB(A), mentre le altre tipologie di edifici sono distribuite tra depositi e produttivi.
- Relativamente alla linea AV, inoltre, si distinguono 26 edifici residenziali ricadenti nella fascia compresa tra 70 dB(A) e 80 dB(A). In questa fascia sono presenti anche i 2 edifici sensibili, ovvero, 1 edificio scolastico e 1 edificio ospedaliero.
- Relativamente alla linea AV, infine, si distinguono 16 edifici residenziali ricadenti nella fascia di maggiore interferenza, ovvero superiore a 80 dB(A).

Le attività di cantiere correlate all'intervento di potenziamento della linea ferroviaria produrranno inevitabilmente un incremento del traffico pesante nelle aree circostanti, per la necessità di collegare il cantiere base e l'area tecnica ai luoghi delle lavorazioni e quest'ultimi ai siti per il deposito del materiale in esubero e alle cave per l'approvvigionamento degli inerti.

Sulla base delle simulazioni effettuate e tenendo conto che le attività di movimentazione si svolgono all'interno del periodo diurno, si stima che non vi siano interferenze sui ricettori fronti stanti la viabilità di cantiere. Ciò in considerazione che lungo le viabilità di percorrenza dei mezzi, il rumore indotto sia mascherato dal rumore prodotto dal normale flusso veicolare sugli assi viari e che comunque esso sia inferiore ai limiti di emissione delle stesse viabilità, stimabile in 60 dB(A) nel periodo diurno.

Per quanto riguarda la terza tratta funzionale (Portogruaro – Ronchi dei Legionari), analogamente alla tratta precedente, i risultati delle simulazioni effettuate sulle diverse tipologie di cantiere sono stati confrontati con i limiti di riferimento dedotti dai documenti di zonizzazione e/o sulla base delle indicazioni della destinazione d'uso degli edifici presenti sulle zone interessate dalle lavorazioni.

Per i cantieri lungo linea, è emerso quanto segue:

- I ricettori con valori superiori a 60 dB(A) di emissione di cantiere risultano in totale 505 sulla linea AV di progetto, di cui 110 residenziali. E' presente 1 edificio sensibile di tipo ospedaliero, 2 edifici sensibili di tipo scolastico, mentre gli altri edifici sono quasi esclusivamente di tipo box/deposito e in quota minore terziario o produttivo. Si evidenzia che l'elevato numero di edifici sopra indicato è relativo essenzialmente all'attraversamento dell'abitato di Cervignano nel quale, in un'estensione di circa 3 chilometri, si possono contare oltre il 70% del totale degli edifici interferiti.
- All'interno del gruppo di edifici sopra detti si distinguono 223 edifici di tipo residenziale ricadenti nella fascia compresa tra 60 dB(A) e 65 dB(A), oltre ai 2 edifici sensibili di tipo scolastico e all'edificio sensibile di tipo ospedaliero, rilevati all'interno dell'abitato di Cervignano.
- Inoltre, si distinguono 67 edifici residenziali ricadenti nella fascia compresa tra 65 dB(A) e 70 dB(A) e nessun edificio di tipo sensibile. Gli altri edifici ricadenti in questa fascia di interferenza, per un totale di 23 ricettori, sono quasi interamente depositi o, in minima parte, di tipo produttivo.
- Infine, nella fascia di maggiore interferenza, ovvero superiore a 70 dB(A), si distinguono 39 edifici residenziali, nessun edificio di tipo sensibile, 3 edifici terziari e 36 edifici adibiti a box/deposito.

Per i cantieri a servizio della realizzazione delle opere d'arte, si è potuto constatare che:

- I ricettori con valori superiori a 60 dB(A) di emissione di cantiere risultano in totale 248 sulla linea AV di progetto, di cui 129 residenziali. Non sono presenti edifici sensibili di tipo scolastico od ospedaliero. Gli altri edifici presenti sono 9 di tipo terziario, 1 di tipo produttivo, 1 per il culto e 108 adibiti a box/deposito o altra destinazione ad uso saltuario.

- All'interno del gruppo di edifici sopra detti si distinguono 54 edifici residenziali ricadenti nella fascia compresa tra 60 dB(A) e 65 dB(A).
- Si distinguono, poi, 49 edifici residenziali ricadenti nella fascia compresa tra 65 dB(A) e 70 dB(A).
- Si distinguono, inoltre, 20 edifici residenziali ricadenti nella fascia compresa tra 70 dB(A) e 80 dB(A).
- Si distinguono, infine, 6 edifici residenziali ricadenti nella fascia di maggiore interferenza, ovvero quella in cui i livelli di rumore sono stimati superiori a 80 dB(A).

Sulla base delle simulazioni effettuate, relativamente alla movimentazione dei materiali lungo la viabilità ordinaria, si stima che non vi siano interferenze sui ricettori fronti stanti la viabilità di cantiere. Ciò in considerazione che lungo le viabilità di percorrenza dei mezzi, il rumore indotto sia mascherato dal rumore prodotto dal normale flusso veicolare sugli assi viari e che comunque esso sia inferiore ai limiti di emissione delle stesse viabilità, stimabile in 60 dB(A) nel periodo diurno.

Per quanto concerne la quarta ed ultima tratta funzionale (Ronchi dei Legionari – Trieste), nell'esecuzione delle simulazioni è stata operata una differenziazione tra cantiere mobile, costituito dall'area di lavoro che avanza lungo il tracciato per la realizzazione della sede ferroviaria e , pertanto, si sposta nello spazio, e le altre tipologie di cantieri, che possono essere considerati ai fini qui analizzati come sorgenti di rumore stazionarie per l'intera durata dei lavori.

Per quanto riguarda i cantieri fissi, dalle simulazioni effettuate emerge che vi sono diverse situazioni di superamento dei limiti normativi; queste riguardano in particolare i seguenti cantieri:

- area di stoccaggio AS02-F1: presenza di un ricettore residenziale (abitazione monofamiliare) in prossimità del perimetro dell'area di cantiere;
- cantiere d'armamento CA01-F2: presenza di ricettori residenziali sia a sud che a nord dell'area di cantiere;
- cantiere d'armamento CA02-F2: presenza di ricettori residenziali a nord dell'area di cantiere;
- cantiere d'armamento CA03-F1-F2: presenza di ricettori residenziali a sud dell'area di cantiere, in posizione ribassata rispetto ad essa;
- cantiere d'armamento CA04-F2-F6: presenza di ricettori residenziali a monte dello scalo di Aurisina, in posizione rialzata per la presenza di una scarpata morfologica;
- cantiere di imbocco galleria CG02-F1: presenza di ricettori residenziali a sud del cantiere, separati dallo stesso cantiere dalla linea ferroviaria esistente, ed in posizione ribassata rispetto a questa;
- cantiere di imbocco galleria CG06-F2: presenza di ricettori residenziali del centro abitato di Sablici;
- cantiere di imbocco galleria CG10-F6: presenza di numerosi ricettori residenziali, oltre che di una scuola, ospitata nel castello Geiringer;
- cantiere operativo CO02-F1-F2: presenza di numerosi ricettori residenziali e dell'ospedale di Monfalcone;
- cantiere operativo CO03-F2: presenza di ricettori residenziali in corrispondenza dell'abitato di Sablici;
- cantiere operativo CO05-F2-F6: presenza di ricettori residenziali in prevalenza a nord della stazione di Aurisina (i ricettori presenti in ambito stazione sono costituiti da edifici di pertinenza ferroviaria ceduti a privati);
- cantiere operativo CO06-F6: sono presenti alcuni ricettori residenziali posti in posizione rialzata, a monte della linea di cintura e di una viabilità primaria.

Per quanto riguarda il cantiere mobile, si prevedono livelli di pressione sonora superiori a 70 dB(A) presso tutti i ricettori posti ad una distanza inferiore a 50 metri dall'asse del rilevato; tale distanza aumenta fino a 70 metri in corrispondenza dei piani più alti.

Predisponendo una barriera di cantiere di altezza pari a 5 metri (la massima altezza disponibile sul mercato per barriere mobili adatte a questo tipo di applicazioni), è possibile abbattere significativamente il rumore dovuto alle lavorazioni, riducendo l'impatto al di sotto dei 70 dB(A) già in prossimità del cantiere per i ricettori al piano di campagna, e a distanze via via crescenti in funzione dell'altezza. Naturalmente, la barriera posta a perimetro del cantiere non avrebbe alcun effetto significativo sui piani alti di un edificio affacciato direttamente sulla linea ferroviaria.

La localizzazione della barriera è d'altra parte condizionata sia dagli spazi disponibili, sia dall'esigenza di non interferire con le lavorazioni e con le piste di cantiere.

Per il dettaglio degli interventi di mitigazione da mettere in atto al fine di ridurre l'impatto acustico della nuova linea in progetto durante la fase di cantiere, si rimanda alla consultazione del Paragrafo 9.3.3.

La sensibilità della componente nei confronti dell'opera in progetto è esposta nelle tabelle seguenti, sulla base delle considerazioni riportate nel paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

FASE DI CANTIERE


		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
RUMORE	lavorazioni aree di cantiere	●	●	●	●
	traffico indotto	●	●	●	●
	esercizio ferroviario	○	○	○	○

FASE POST OPERAM

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
RUMORE	lavorazioni aree di cantiere	○	○	○	○
	traffico indotto	○	○	○	○
	esercizio ferroviario	●	●	●	●

FASE POST MITIGAZIONE

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
RUMORE	lavorazioni aree di cantiere	○	○	○	○

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 252 di 296
	traffico indotto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	esercizio ferroviario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8.7 Vibrazioni

8.7.1 Fase di esercizio

Analogamente a quanto fatto per la componente Rumore (cfr. Par.8.6), in questa sede ci si limiterà a sintetizzare le risultanze delle simulazioni condotte in fase post operam per la componente Vibrazioni, rimandando al Quadro di Riferimento Ambientale predisposto per ogni tratta (cfr. Elaborati *L34300R22RGSA000A001A*, *L34400R22RGSA000A001A*, *L34500R22RGSA000A001A* e *L34600R22RGSA000A001A*), per la consultazione dell'approccio metodologico utilizzato.

Le simulazioni per la stima del livello vibratorio atteso in fase di esercizio della linea, effettuate per la prima tratta funzionale (Mestre – Aeroporto Marco Polo), sono state condotte considerando il profilo stratigrafico omogeneo individuato, mediante la stima dell'attenuazione nel terreno con la distanza. In particolare, per la valutazione del livello di vibrazione a distanze crescenti dalla linea in dB, sono stati impiegati gli spettri di sorgente definiti all'interno del modello e propagati attraverso la funzione di attenuazione in esso calcolata, tenendo conto dell'effetto di attenuazione della sorgente indotto dalla struttura di galleria naturale/artificiale con l'approfondimento.

In sintesi, nello studio vengono analizzati i 4 casi riferiti a tratti in galleria naturale/artificiale con quote del p.f. variabili (0-10m, 10-20 m, 20-30 me 30-50m). Quale commento generale ai risultati ottenuti si osserva quanto segue:

- nei tratti in galleria con bassa copertura (piano ferro a 0-10 m), la fascia di impatto ($Leq,ponderato > 74dB$, ossia disturbo in ambienti residenziali durante il periodo notturno) si raggiunge in superficie ad una distanza di circa 12m dall'asse della linea.
- nei tratti in galleria con piano ferro a 10-20 m da p.c., la fascia di impatto ($Leq,ponderato > 74dB$, ossia disturbo in ambienti residenziali durante il periodo notturno) si raggiunge ad una distanza di circa 10m.
- nei tratti in galleria con piano ferro a profondità superiore a 20m, non si raggiunge mai un livello di impatto ($Leq,ponderato > 74dB$, ossia disturbo in ambienti residenziali durante il periodo notturno) lungo tutto il tracciato.

In conclusione, sulla base dei risultati ottenuti dallo studio dell'impatto vibrazionale in fase di esercizio, non si evidenziano tratti critici per i quali è atteso ai ricettori un superamento dei livelli di riferimento di Norma. Specifiche analisi da condurre nelle fasi successive di progettazione/realizzazione dell'opera, supportate eventualmente da rilievi sperimentali da condursi in sito, potranno confermare i risultati ottenuti che allo stato attuale delle conoscenze non richiedono l'adozione di interventi di mitigazione del segnale vibratorio alla sorgente.

Per quanto attiene alla seconda tratta funzionale (Aeroporto Marco Polo – Portogruaro), i risultati dello studio vibrazionale condotto hanno messo in evidenza una serie di ricettori potenzialmente interessati da livelli di vibrazioni superiori ai limiti. Si noti come, per quanto affermato in precedenza, i livelli riportati debbano intendersi quali valori conservativi.

Tali ricettori saranno, tuttavia, oggetto di monitoraggio ambientale, come descritto all'interno del Paragrafo 10.

<i>Progressiva (da Km a Km)</i>	<i>Ricettore</i>	<i>Distanza indicativa [m]</i>	<i>Tipologia ricettore</i>	<i>Livello indicativo [dB]</i>	<i>Limite [dB] (UNI 9614)</i>
1.0 – 2.0	1010	15	Abitazione	77	74 (notte)
14.0 – 15.0	1092	10	Abitazione	91	74 (notte)
	5037	20	Abitazione	75	74 (notte)
	1093	10	Fabbrica	91	89
24.0 – 25.0	5129	15	Abitazione	75	74 (notte)
41.0 – 42.0	1235	10	Abitazione	91	74 (notte)
	1238	10	Fabbrica	91	89
	5213	15	Abitazione	75	74 (notte)
51.0 – 52.0	5279	10	Fabbrica	92	89
52.0 – 53.0	5281	20	Abitazione	77	74 (notte)
	5286	10	Abitazione	92	74 (notte)
	5288	15	Abitazione	79	74 (notte)
54.0 – 55.0	5310	10	Abitazione	92	74 (notte)
55.0 – 56.0	5444	20	Abitazione	77	74 (notte)
	5442	15	Abitazione	79	74 (notte)
57.0 – 58.0	5503	20	Abitazione	76	74 (notte)
	5506	10	Ufficio	93	89
59.0 – 60.0	5602	10	Abitazione	91	74 (notte)
	5605	10	Abitazione	91	74 (notte)
1.0 – 2.0 *	1416	10	Fabbrica	90	89
	1465	10	Fabbrica	90	89
2.0 – 3.0 *	1406	15	Abitazione	79	74 (notte)

Per quanto riguarda la terza tratta funzionale (Portogruaro – Ronchi dei Legionari), i risultati dello studio vibrazionale condotto hanno messo in evidenza una serie di ricettori potenzialmente interessati da livelli di vibrazioni superiori ai limiti.

<i>Progressiva (da Km a Km)</i>	<i>Ricettore</i>	<i>Distanza indicativa [m]</i>	<i>Tipologia ricettore</i>	<i>Livello indicativo [dB]</i>	<i>Limite [dB] (UNI 9614)</i>
1.0 – 2.0	5087	15	Abitazione	79	74 (notte)
22.0 – 23.0	5360	10	Abitazione	93	74 (notte)
37.0 – 38.0	1294	10	Fabbrica	93	89
	1295	10	Fabbrica	93	89
	1293	15	Abitazione	79	74 (notte)
	1353	10	Abitazione	90	74 (notte)
	1385	10	Fabbrica	90	89
	1384	10	Fabbrica	90	89
	1382	10	Uffici	90	83
	1380	10	Fabbrica	90	89
	1386	10	Fabbrica	90	89
38.0 – 39.0	1450	15	Abitazione	79	74 (notte)
	1459	20	Abitazione	76	74 (notte)
46.0 – 47.0	5983	15	Abitazione	79	74 (notte)
	5984	15	Abitazione	79	74 (notte)

Anche in questo caso, si prevede di sottoporre i ricettori risultati fuori limite a monitoraggio ambientale, come descritto all'interno del Paragrafo 10.

Per quanto concerne, infine, l'ultima tratta funzionale (Ronchi dei Legionari – Trieste), considerando come fascia di impatto il corridoio a cavallo della linea entro il quale si ha il superamento dei limiti UNI9614 per edifici notturni ($L_{eq,ponderato} > 74dB$), possono essere fatti i seguenti commenti:

- nei tratti in rilevato che intercettano terreni tipo S1 (depositi alluvionali), la fascia di impatto è pari a 40m per lato della linea. Si superano i limiti di disturbo per edifici critici in una fascia di distanza di 60m.
- nei tratti in rilevato che intercettano terreni tipo S2 (calcari e dolomie), la fascia di impatto, probabilmente sovrastimata (vedi dopo), risulta di larghezza pari a circa 250 m per lato dalla linea. Il tratto S2, data l'elevata rigidità dei terreni, risulta essere il più critico dal punto di vista dell'impatto vibrazionale.
- nei tratti in rilevato che intercettano terreni tipo S3 (calcari), la fascia di impatto è di ampiezza pari a 200 m per lato della linea. Anche in questo caso l'elevata rigidità dei terreni conduce ad un risultato probabilmente sovrastimato.
- nei tratti in galleria con bassa copertura da 0-10m che intercettano terreni tipo S2, la fascia di impatto ha ampiezza in pianta di circa 65m per lato.
- nei tratti in galleria con copertura da 10-20m che intercettano terreni tipo S2, la fascia di impatto risulta di ampiezza pari a circa 55m per lato.
- nei tratti in galleria con bassa copertura da 0-10m che intercettano terreni tipo S3, l'impatto si raggiunge ad una distanza di circa 35m dalla linea.
- nei tratti in galleria con copertura da 10-20m che intercettano terreni tipo S3, l'impatto si raggiunge ad una distanza di circa 25m.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 255 di 296

- nei tratti in galleria con copertura superiore a 20m, in corrispondenza dei due profili stratigrafici S2 e S3, non si raggiungono mai in superficie livelli di vibrazione superiori ai limiti di norma lungo tutto il tracciato. Tali tratti risultano non critici.

8.7.2 Fase di cantiere

La realizzazione delle opere previste per la realizzazione della tratta Mestre – Aeroporto Marco Polo, induce potenzialmente un impatto dal punto di vista vibrazionale sull'abitato circostante, con particolare riferimento alle lavorazioni condotte durante il periodo notturno (ad es. lo scavo meccanizzato con TBM della galleria), comunque variabile in intensità in funzione del tipo di lavorazione prevista.

Lo scenario più impattante tra quelli analizzati nei tratti in trincea e galleria artificiale è rappresentato dalle attività di realizzazione delle paratie, che possono indurre livelli vibrazionali superiori alla soglia di disturbo alle persone in orario notturno (74dB) fino ad una distanza di 40m dall'area di lavoro.

Per quanto riguarda il tratto in galleria naturale, l'impatto è dato dallo scavo meccanizzato della galleria mediante fresa EPB, che per le porzioni con minore copertura può indurre anch'esso un impatto fino ad una distanza di circa 40m. I tratti con presenza di ricettori entro tali fasce risulteranno pertanto impattati, comunque per un periodo limitato all'esecuzione delle lavorazioni stesse.

Sulla base della distribuzione dei ricettori, sono state valutate in via preliminare le seguenti tratte impattate in fase di cantierizzazione:

- dalla pk. 2+810 alla pk. 3+000 in galleria naturale, per la presenza di 1 edificio impattato (ricettore n.1);
- dalla pk. 3+870 alla pk. 4+050 in galleria naturale per la presenza di 1 edificio impattato (ricettore n.2);
- dalla pk. 4+310 alla pk. 4+890 in galleria naturale, per la presenza di 2 edifici impattati (ricettori n.3 e 4);
- dalla pk. 5+950 alla pk. 6+090 in galleria naturale, per la presenza di 3 ricettori impattati (n.5, 6, 7, e 8);
- dalla pk. 8+700 alla pk. 9+039 in galleria artificiale, per la presenza di 3 edifici impattati (n.9, 10 e 11).

I tratti in stazione, in trincea e in galleria artificiale all'uscita della stazione di Mestre non presentano criticità, dato l'abitato di tipo residenziale rado nell'intorno della linea e/o (nel caso dell'area di stazione) la tipologia di lavorazioni ivi condotte. Si prevede comunque l'esecuzione di un monitoraggio in fase di costruzione dell'opera, tramite misure di accelerazione in ricettori posti in prossimità del tracciato e delle aree di lavoro.

Analogamente a quanto riportato per la fase di esercizio, anche per la fase di cantiere, relativamente alla seconda tratta funzionale (Aeroporto Marco Polo – Portogruaro), sono stati identificati i ricettori potenzialmente impattati da livelli vibrazionali superiori ai limiti normativi.

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	256 di 296

RELAZIONE GENERALE

Progressiva (da Km a Km)	Ricettore	Distanza indicativa dalla sorgente equiv. [m]	Tipologia ricettore	Tipologia cantiere	Livello indicativo [dB]	Limite [dB] (UNI 9614)
1.0 – 2.0	1010	5	Abitazione	A / C	90 / 83	77 (giorno)
14.0 – 15.0	1092	<5	Abitazione	A	>90	77 (giorno)
	1093	<5	Fabbrica	A	>90	89
24.0 – 25.0	5129	5	Abitazione	B	96	77 (giorno)
41.0 – 42.0	1235	<5	Abitazione	A	>90	77 (giorno)
	1238	<5	Fabbrica	A	>90	89
	5213	5	Abitazione	A	90	77 (giorno)
51.0 – 52.0	5279	<5	Fabbrica	B	>96	89
52.0 – 53.0	5286	<5	Abitazione	A	>90	77 (giorno)
	5288	5	Abitazione	A	90	77 (giorno)
54.0 – 55.0	5310	<5	Abitazione	A	>90	77 (giorno)
55.0 – 56.0	5442	5	Abitazione	B	96	77 (giorno)
57.0 – 58.0	5506	<5	Ufficio	B	>96	89
59.0 – 60.0	5602	<5	Abitazione	A	>90	77 (giorno)
	5605	<5	Abitazione	A	>90	77 (giorno)
1.0 – 2.0 *	1416	<5	Fabbrica	B	>96	89
	1465	<5	Fabbrica	B	>96	89
2.0 – 3.0 *	1406	5	Abitazione	B	96	77 (giorno)

Anche per la fase di cantiere, sarà previsto il monitoraggio dei ricettori potenzialmente impattati, secondo le modalità previste dal Piano di Monitoraggio Ambientale, riportato all'interno del Paragrafo 10.

Discorso analogo vale per la terza tratta funzionale (Portogruaro – Ronchi dei Legionari), in cui sono stati messi in evidenza dallo studio vibrazionale condotto i ricettori potenzialmente impattati.

Progressiva (da Km a Km)	Ricettore	Distanza indicativa dalla sorgente equiv. [m]	Tipologia ricettore	Tipologia cantiere	Livello indicativo [dB]	Limite [dB] (UNI 9614)
1.0 – 2.0	5087	5	Abitazione	A	90	77 (giorno)
22.0 – 23.0	5360	<5	Abitazione	A	>90	77 (giorno)
37.0 – 38.0	1294	<5	Fabbrica	B	>96	89
	1295	<5	Fabbrica	B	>96	89
	1293	5	Abitazione	B	96	77 (giorno)
	1353	<5	Abitazione	B	>96	77 (giorno)
	1385	<5	Fabbrica	B	>96	89
	1384	<5	Fabbrica	B	>96	89
	1382	<5	Uffici	B	>96	83
	1380	<5	Fabbrica	B	>96	89
	1386	<5	Fabbrica	B	>96	89
38.0 – 39.0	1450	5	Abitazione	B	96	77 (giorno)
46.0 – 47.0	5983	5	Abitazione	B	96	77 (giorno)
	5984	5	Abitazione	B	96	77 (giorno)

Anche per tali ricettori è previsto un programma di monitoraggio in fase di cantiere per verificare l'effettiva compromissione dal punto di vista vibrazionale (cfr. Paragrafo 10).

La realizzazione delle opere previste per la nuova tratta AV/AC Ronchi – Trieste, induce potenzialmente un impatto dal punto di vista vibrazionale sull'abitato circostante, con particolare riferimento alle lavorazioni condotte durante il periodo notturno (ad es. lo scavo meccanizzato con TBM delle gallerie), comunque variabile in intensità in funzione del tipo di lavorazione prevista.

Lo scenario più impattante tra quelli analizzati è quello relativo allo scavo di gallerie ed imbocchi mediante l'impiego di martellone idraulico, soprattutto in corrispondenza dei profili stratigrafici più rigidi S2 e S3 caratterizzati da spessori omogenei di calcari da bassa a media carsificabilità.

Per quanto riguarda i tratti in rilevato, le attività di cantiere in fase di realizzazione dell'opera inducono, nel caso peggiore (profilo stratigrafico S2), livelli vibrazionali superiori alla soglia di disturbo alle persone in orario diurno (77 dB) fino ad una distanza di 65m circa dall'area di lavoro. I tratti con presenza di ricettori entro tale fascia risulteranno pertanto impattati, comunque per un periodo limitato all'esecuzione delle lavorazioni stesse.

Le attività di cantiere previste per la realizzazione delle gallerie artificiali in corrispondenza degli imbocchi inducono un impatto in termini di disturbo alle persone fino ad una distanza di 120m circa (caso peggiore, profilo S2). Al crescere dell'approfondimento della linea, l'impatto vibrazionale si riduce della metà a circa 50 m di profondità. In corrispondenza dei viadotti, le attività di cantiere presenti sono tali da indurre un impatto vibrazionale contenuto rispetto agli altri scenari.

Il tratto che è risultato maggiormente critico è localizzato tra le progressive 1+290 – 3+078 dell'interconnessione Udine – Trieste (b.p. e b.d.) e tra le pk. 8+000 e 10+317 della L.S. Venezia – Trieste (B.D.), in corrispondenza dell'attraversamento dell'abitato di Monfalcone. Si evidenzia in particolare la presenza di ricettori impattati non inseriti nel censimento localizzati in prossimità dei tratti in galleria naturale (scavo in tradizionale) tra le pk 14+500 – 14+600 e 18+800 -19+250 ed in corrispondenza dei tratti in galleria naturale scavata mediante fresa tra le pk 32+200- 33+200.

La sensibilità della componente nei confronti dell'opera in progetto è esposta nelle tabelle seguenti, sulla base delle considerazioni riportate nel paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

FASE DI CANTIERE

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
VIBRAZIONI	lavorazioni aree di cantiere	●	●	●	●
	traffico indotto	●	●	●	●
	esercizio ferroviario	○	○	○	○

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	258 di 296

RELAZIONE GENERALE

FASE POST OPERAM

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
VIBRAZIONI	lavorazioni aree di cantiere	○	○	○	○
	traffico indotto	○	○	○	○
	esercizio ferroviario	●	●	●	●

FASE POST MITIGAZIONE

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
VIBRAZIONI	lavorazioni aree di cantiere	○	○	○	○
	traffico indotto	○	○	○	○
	esercizio ferroviario	○	○	○	○

8.8 Campi elettromagnetici

L'inserimento della nuova linea ferroviaria determina necessariamente l'allacciamento della stessa alle linee di alimentazione già esistenti presso gli impianti di Mestre.

Dato il ridotto traffico previsto (24 treni/giorno da modello di esercizio), e dato che la linea si svilupperà all'aperto solo nell'ambito degli impianti della stazione di Mestre, che sono interessati da volumi di traffico ferroviario ben più ingenti, non sono previste ricadute significative sulla componente ambientale in questione.

Per quanto riguarda la porzione centrale del tracciato, al fine di minimizzare l'impatto dei campi elettromagnetici potenzialmente generati dalla linea sui ricettori, sono state calcolate le fasce di rispetto (DPA) per ogni tipologia di linea in progetto.

La determinazione delle DPA indisturbate sono state ricavate per le seguenti tipologie di linea:

- Doppia terna compatta;
- Semplice terna destra;
- Cavo AT semplice terna a trifoglio;
- Cavo AT doppia terna a trifoglio.

I valori delle DPA ricavati sono riportate in sintesi nella seguente tabella:

Tabella 8-1 - DPA indisturbate

Elettrodotto	Conduttore	Portata di calcolo	DPAsx	DPAdx
Doppia Terna Compatta Ottimizzata	22.8 mm	445	15	15
Semplice Terna Compatta dx	22.8 mm	445	14	15
Cavo 132kV ST Trifoglio	630 mmq	445	2	2
Cavo 132kV DT Trifoglio	630 mmq	445	2.75	2.75
Cavo 132kV DT Trifoglio • 45°	630 mmq	445	3.75 int. dev.	2.55 est. dev.
Cavo 132kV DT Trifoglio • 45° Ottimizzata	630 mmq	445	3.2 int. dev.	2.1 est. dev.

Le DPA relative alla doppia terna compatta sono relative a una configurazione delle correnti ottimizzata. Per il cavo DT a 132kV invece il valore della DPA non si riferisce alla configurazione ottimizzata per tenere conto dell'aumento della fascia in corrispondenza dei leggeri cambi di direzione (fino a 15°). Per cambi di direzione maggiori si sono usati i valori riportati nell'ultima riga della tabella.

Si fa notare infine che in alcuni punti del tracciato delle linee primarie LP01 e LP05, l'area di prima approssimazione è molto vicina (ma non intercetta) a ricettori limitrofi. In quelle zone, qualora richiesto, potrà essere effettuata un'indagine più accurata della valutazione del campo, utilizzando software che consentano una più corretta valutazione dell'ampiezza delle fasce.

Relativamente all'ultima tratta funzionale (Ronchi dei Legionari – Trieste), la determinazione del campo elettromagnetico generato dalle opere in progetto è stata eseguita con riferimento:

1. all'affiancamento della linea 3 kV c.c. di alimentazione dei nuovi binari AV/AC con la linea a 3 kV c.c. della linea storica;
2. alla realizzazione del nuovo elettrodotto 132 kV c.a. aereo di alimentazione della SSE di Aurisina;
3. alla realizzazione del nuovo elettrodotto 132 kV c.a. in cavo di alimentazione della SSE di Ronchi dei Legionari.

Per quanto riguarda il punto 1, analisi e misure effettuate in scenari analoghi a quello di progetto, che vede nelle tratte all'aperto, nella situazione più gravosa, ben 4 binari in affiancamento, ciascuno con linea TE tradizionale 3 kV c.c., mostrano che il valore di induzione magnetica massima atteso (dipendente dalla geometria della linea e dalla distanza dei conduttori) è dell'ordine di grandezza di 100-200 μ T, quindi ampiamente inferiore al valore limite di 40.000 μ T definito dalla Raccomandazione 1999/512/CE del 12 luglio 1999.

L'impatto generato dall'inserimento dei nuovi conduttori 3 kV c.c. sul campo elettromagnetico può essere di conseguenza considerato trascurabile.

Per quanto concerne il punto 2, in virtù del valore estremamente basso della frequenza di alimentazione (50 Hz), il campo elettrico e il campo magnetico prodotti da una linea aerea possono essere considerati come due fenomeni fisici separati. Il campo elettrico generato da un elettrodotto è legato alla tensione del sistema, che almeno nominalmente è fissa, ne risulta che i livelli di campo elettrico sono sostanzialmente stabili. Dato il livello di tensione non eccessivamente elevato dell'elettrodotto di Aurisina (132 kV), il livello di campo elettrico

corrispondente sul livello del suolo risulterà sicuramente al di sotto dei limiti imposti dall'attuale normativa: infatti da misure e valutazioni teoriche si deriva che il campo elettrico al suolo in prossimità di elettrodotti a tensione uguale o inferiore a 150 kV non supera mai il limite di esposizione per la popolazione di 5 kV/m.

Il progetto prevede di alimentare la nuova SSE di Aurisina con derivazione (entra/esci) dalla dorsale AT Redipuglia – Villa Opicina. Il collegamento della sottostazione è realizzato da due linee aeree, con tensione nominale 132 kV, sostenute da un sostegno poligonale a doppia terna tipo TAD90 (Fig. 8.1), con conduttori di alluminio – acciaio con sezione pari a 308 mmq.

Per quel che riguarda le condizioni ambientali di riferimento, la SSE e le relative linee di alimentazione vengono a trovarsi, con riferimento alla norma CEI 11-4, nella zona B.

Per la determinazione delle fasce di rispetto, il riferimento è stato l'obiettivo di qualità (3µT) del DPCM dell'8 luglio 2003, imponendo la portata di corrente in servizio normale degli elettrodotti, come definita dalla norma CEI 11 – 60 sintetizzata nella tabella seguente.

Tensione nominale della linea (kV)	Portata in corrente del conduttore di riferimento I_0 (A)			
	Zona A		Zona B	
	Periodo C	Periodo F	Periodo C	Periodo F
380	740	985	680	770
220	665	905	610	710
132÷150	620	870	575	675

Nella tabella soprastante, tratta dalla norma CEI 11-60, è indicata la portata in corrente, in servizio normale del conduttore di riferimento di 31,5 mm di diametro, nelle due zone climatiche (A e B), nei rispettivi periodi stagionali, per i diversi livelli di tensione.

Nel caso in esame, il valore di corrente di riferimento risulta pari a 675 A. Applicando gli opportuni coefficienti riduttivi previsti dalla norma per un conduttore di 22,8 mm di diametro si è giunti a considerare la sua portata in corrente al limite termico pari a 450 A.

Dall'analisi condotta, si riscontra un'estensione della fascia di rispetto di 15 m, calcolata a partire dall'asse di simmetria dell'elettrodotto. Questo valore non risulta essere un problema in quanto lungo l'intero sviluppo della nuova linea, non sono presenti ricettori o luoghi tutelati intercettati dalla completa fascia di rispetto di diametro pari a 30 m. Gli unici ricettori presenti nell'area sono collocati a nord dell'elettrodotto RFI esistente.

Per quanto concerne, infine, il punto 3, per la linea realizzata in cavo interrato la presenza dello schermo metallico, connesso a terra ad entrambe le estremità e in configurazione "cross-bonding", confina il campo elettrico all'interno delle singole anime. Tale considerazione giustifica lo studio del solo campo magnetico.

Per la SSE di Ronchi l'analisi del campo magnetico viene effettuata considerando in esercizio alla portata al limite termico soltanto una terna, in quanto, come esposto nel Quadro di Riferimento Progettuale (cfr. elaborato L34400R22RGS000G001A), una risulta essere di riserva.



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	261 di 296

RELAZIONE GENERALE

Per contenere il livello di campo di $3 \mu\text{T}$ al di sotto del piano del terreno, la necessaria profondità di posa è stata di 2.15 m, come si può osservare dalla Fig. 9.5, dove è evidenziata la linea di flusso corrispondente all'obiettivo di qualità. Nella Fig. 9.7 è invece riportato il profilo del campo di induzione magnetica sulla superficie del terreno, in funzione della distanza dall'asse della linea che dimostra di nuovo un valore di campo inferiore a $3 \mu\text{T}$.

Va evidenziato che in sede reale lo scenario magnetico che si presenterà sarà comunque ancor meno impattante rispetto a quello mostrato dalle simulazioni, visto che nel reale esercizio e in condizioni di funzionamento non critiche degli impianti, le correnti nelle linee staranno ben al di sotto del valore limite di portata; questo conferma il carattere cautelativo delle scelte progettuali.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 262 di 296

9 MISURE PER LA PREVENZIONE DELLE INTERFERENZE

Nel presente capitolo sono illustrate, articolate per componente e suddivise tra fase di esercizio e fase di cantiere, tutte le misure finalizzate alla prevenzione, al contenimento ed alla mitigazione degli impatti prodotti dalle opere in esame.

Gli interventi di seguito descritti, definiti sulla base degli esiti delle analisi specialistiche illustrate nei Quadri di Riferimento Ambientale predisposti per ogni tratta funzionale (cfr. Cap. 6), sono stati sottoposti a verifica interdisciplinare, oltre che per ovvie esigenze di coordinamento e ottimizzazione, anche per evitare che misure adottate per una specifica componente risultino incompatibili od in conflitto con le altre.

9.1 Documenti di riferimento

TRATTA 1 MESTRE - AEROPORTO Marco Polo		
Documento	Codifica	Scala
Quadro di Riferimento Progettuale - Relazione Generale	L34300R22RGSA000G001A	
Tipologici degli interventi di mitigazione acustica (2 tav.)	L34300R22PXSA000G001-2A	VARIE
TRATTA 2 AEROPORTO Marco Polo - PORTOGRUARO		
Quadro di Riferimento Progettuale - Relazione Generale	L34500R22RGSA000G001A	-
Carta degli interventi di mitigazione ambientale (13 tav.)	L34500R22N5SA000G001-13A	1:5.000
Tipologici degli interventi a verde	L34500R22N9SA000G001A	1:200
Carta degli interventi di mitigazione acustica (12 tav.)	L34500R22N5SA000G014-25A	1:5.000
Tipologici delle barriere antirumore	L34500R22NZSA000G002A	-
TRATTA 3 PORTOGRUARO - RONCHI DEI LEGIONARI		
Quadro di Riferimento Progettuale - Relazione Generale	L34600R22RGSA000G001A	-
Carta degli interventi di mitigazione ambientale (11 tav.)	L34600R22N5SA000G001-11A	1:5.000
Tipologici degli interventi a verde	L34600R22N9SA000G006A	1:200
Carta degli interventi di mitigazione acustica (11 tav.)	L34600R22N5SA000G012-22A	1:5.000
Tipologici delle barriere antirumore	L34600R22NZSA000G002A	1:5.000
TRATTA 4 RONCHI DEI LEGIONARI - TRIESTE		
Quadro di Riferimento Progettuale - Relazione Generale	L34400R22RGSA000P001A	
Mitigazioni e ripristino delle aree di cantiere (7 tav.)	L34400R22P5SA000G019-25A	1:5.000
Localizzazione degli interventi di mitigazione acustica (7 tav.)	L34400R22P6SA000G001-7A	1:2.000
Localizzazione degli interventi di mitigazione a verde (4 tav.)	L34400R22P5SA000G026-29A	1:5.000
Tipologici degli interventi di mitigazione acustica (2 tav.)	L34400R22PXSA000G001-2A	VARIE

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 263 di 296

9.2 Interventi di mitigazione sull'opera in esercizio

9.2.1 Sistema fisico: mitigazioni per le componenti ambiente idrico, suolo e sottosuolo

Per quel che riguarda la fase di esercizio dell'infrastruttura ferroviaria, nelle diverse tratte, dall'analisi degli impatti condotta durante la redazione dello SIA non sono emerse particolari interferenze e/o ricadute negative nei confronti dell'ambiente idrico superficiale. Il progetto è infatti stato sviluppato in maniera tale da garantire che le nuove opere non determinino interferenze con i corsi d'acqua esistenti. Pertanto, non si prevede di adottare nessuna misura di mitigazione, fatte salve le operazioni di monitoraggio e controllo delle regolari condizioni di deflusso dei corsi d'acqua e la costante manutenzione della pulizia dell'alveo. Tali operazioni saranno concentrate in particolare nella porzione di tracciato ricompresa tra l'Aeroporto Marco Polo e Ronchi dei Legionari, laddove si rileva la presenza di una rete idrica superficiale costituita da corsi d'acqua di una certa importanza.

Per quanto riguarda l'ambiente idrico sotterraneo, le porzioni di opera che si sviluppano in galleria saranno impermeabilizzate al fine di evitare ogni infiltrazione. In corrispondenza della tratta iniziale in galleria artificiale, presso Venezia Mestre, sono previsti interventi atti a garantire la continuità idraulica della falda superficiale (bypass) al fine di escludere possibili perturbazioni delle superficie piezometrica. Eventuali acque che dovessero comunque infiltrarsi nelle gallerie saranno restituite all'ambiente idrico superficiale attraverso opportuni pozzi di aggotamento.

Dall'analisi della componente Suolo e sottosuolo è emerso che non sono necessarie in fase di esercizio misure di mitigazione, fatte salve le operazioni di monitoraggio geomorfologico e di controllo della subsidenza da eseguire al fine di valutare l'innescò di possibili cedimenti localizzati e/o diffusi, come di seguito descritto.

- Possibili alterazioni dei caratteri morfologici locali: dovrà essere controllato mediante monitoraggio topografico continuo lo stato delle misure di mitigazione previste in fase di realizzazione.
- Interferenza con aree costituite da terreni a scadenti caratteristiche geotecniche: caso dovranno essere verificati tramite monitoraggio topografico continuo e/o tramite la presenza di specifica strumentazione installata in fori di sondaggio (assestimetri), i possibili cedimenti del terreno circostante e conseguentemente della struttura in rilevato.
- Potenziale liquefazione dei terreni in condizioni sismiche: questa interferenza dovrà essere oggetto di monitoraggio solamente a seguito di possibili eventi sismici.
- Sviluppo opera in aree soggette a subsidenza naturale e artificiale: i possibili abbassamenti del suolo dovranno essere verificati tramite monitoraggio topografico continuo.
- Possibile alterazione delle caratteristiche di deflusso idrico sotterraneo: dovrà essere controllata in continuo l'efficacia dei sistemi drenanti predisposti in fase di costruzione al fine di scongiurare possibili ostruzioni con allagamento dei terreni di monte limitrofi.
- Attraversamento di aree di ricarica idrogeologica: le misure previste in fase di cantierizzazione sono sufficienti per la mitigazione di tale interferenza che, oltretutto, risulta essere di grado minimo.
- Aree ad elevata vulnerabilità idrogeologica: non sono prevedibili peggioramenti della qualità delle acque sotterranee in fase di esercizio dell'opera.
- Presenza di falda a breve profondità dal p.c.: il controllo delle possibili oscillazioni della falda che possono determinare l'innescarsi di processi di cedimento della struttura con coinvolgimento dei terreni circostanti potrà

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 264 di 296

essere controllata mediante specifici strumenti di misura (piezometri) e mediante la rete di controllo topografico della struttura in elevazione.

9.2.2 *Sistema naturale e paesaggistico: mitigazioni per le componenti vegetazione, fauna, ecosistemi, paesaggio*

9.2.2.1 Criteria progettuali ed obiettivi specifici

A fronte della tipologia di progetto e tenendo conto che le scelte progettuali adottate hanno già consentito di rendere minimi gli impatti, gli interventi di mitigazione hanno lo scopo di sottolineare il legame tra la nuova infrastruttura ferroviaria e il contesto territoriale, nell'insieme dei suoi caratteri naturali e antropici e delle sue capacità di trasformazione e di "recepire" la messa in opera del nuovo tracciato.

La progettazione degli interventi deriva da un processo di analisi del territorio e di individuazione delle dinamiche evolutive in atto dei consorzi vegetali, che hanno portato a loro volta a individuare le interferenze connesse alla realizzazione dell'opera. Diverse sono le problematiche connesse al tracciato di progetto, considerando che nel primo tratto, di circa 9 Km, si sviluppa prevalentemente in sotterraneo; nei successivi 50 Km circa esso si inserisce come elemento nuovo in ambito agricolo, per poi proseguire, per circa 30 Km, in stretto affiancamento all'autostrada A4 andando a costituire un unico canale infrastrutturale; successivamente, il tracciato si snoda allontanandosi dall'autostrada A4 sino a Ronchi dei Legionari, configurandosi come un elemento di nuovo inserimento nel contesto territoriale; infine in un'alternanza di tratti allo scoperto e tratti in galleria, termina il suo percorso a Trieste.

In linea generale, dopo aver studiato le relazioni esistenti tra il tracciato ferroviario ed il territorio attraversato, gli obiettivi generali della progettazione delle opere a verde possono essere riassunti in:

1. mitigazione ambientale degli effetti indotti dalla messa in opera del tracciato relativi alla fase di cantiere e di esercizio rispetto alla componente naturalistica e al paesaggio;
2. inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico – ambientale preesistente.

Nell'ottica di tali finalità e tenendo conto delle peculiarità del territorio attraversato, gli interventi di inserimento paesaggistico – ambientale hanno lo scopo di:

- effettuare una ricucitura con la vegetazione naturale esistente;
- mantenere e ricostituire la vegetazione esistente danneggiata temporaneamente per la messa in opera del tracciato, durante la fase di cantiere;
- compensare l'occupazione di suolo e la sottrazione di fitocenosi provocata dalla messa in opera del nuovo tracciato ferroviario mediante la sistemazione di nuclei di vegetazione;
- riqualificare le aree di intervento dal punto di vista ecologico - funzionale, valorizzando gli elementi di connessione;
- valorizzare dal punto di vista percettivo di alcuni ambiti territoriali mediante la sistemazione di nuclei vegetali a valenza ambientale.

La mitigazione ambientale va intesa come recupero delle porzioni territoriali coinvolte dalla messa in opera del tracciato e come riqualificazione della vegetazione esistente che potrebbe risultare danneggiata. Particolare attenzione è posta nei confronti delle aree di interesse naturalistico interferite dal tracciato, nell'intenzione di conservare e ricostituire nuclei di vegetazione naturale, rimasti integri in un territorio che complessivamente si presenta alterato dalle attività umane e di valorizzare il ruolo ecologico.

Nel caso in esame, le aree di pregio interferite si rinvergono principalmente lungo i sistemi fluviali del Sile e dei Fiumi Reghena e Lemene ed in corrispondenza del Bosco di Alvisopoli, incluso insieme alla Roggia Lugugnana e al canale Taglio nel SIC *Fiumi Reghena e Lemene: canale Taglio e Rogge limitrofe. Cave di Cinto Caomaggiore*.

Laddove si riscontrino alterazioni di fitocenosi di tipo naturale e la necessità di suggerire interventi a verde, la progettazione intende dare un contributo per la ricostituzione della vegetazione senza perdere di vista le tendenze evolutive in atto e la capacità di ripresa e di diffusione della vegetazione naturale.

Gli interventi a verde non intendono solamente ‘mitigare’ le interferenze provocate dalla messa in opera del tracciato rispetto ai consorzi vegetali preesistenti, nel senso di minimizzare il danno indotto, ma anche rafforzare gli elementi della Rete Ecologica territoriale. Nello specifico nell’ambito del concetto di rete viene dato particolare risalto ai corridoi ecologici, ossia agli elementi lineari, che garantiscono la connessione tra diversi ambiti, indispensabile per gli spostamenti della fauna locale. Nell’area indagata i corridoi ecologici sono rappresentati dai sistemi ripari arboreo – arbustivi dei corsi d’acqua principali, e i fossi e canali, che si snodano nella pianura adibita prevalentemente ad uso agricolo; i filari e le siepi tipici delle aree agricole.

Gli interventi sono finalizzati alla costituzione di fasce di vegetazione con funzione di corridoi ecologici, ossia di connessione tra diverse zone e al mantenimento della continuità vegetazionale in corrispondenza dei tratti interferiti dal tracciato.

Insieme ai corridoi biologici particolare importanza rivestono i nuclei di vegetazione, che svolgono la funzione di steppingstones, ossia aree naturali di varie dimensioni poste in modo tale da offrire rifugio e appoggio per gli spostamenti di organismi animali tra grandi bacini di naturalità. Complessivamente si intende migliorare il ruolo ecologico delle diverse unità ecosistemiche, dal punto di vista della connessione territoriale e della valorizzazione delle risorse naturali preesistenti.

La progettazione degli interventi non può prescindere dalla conoscenza dei luoghi e dall’interpretazione delle potenzialità vegetazionali dell’area indagata, desunte dalle caratteristiche climatiche, geomorfologiche, pedologiche e nell’analisi del paesaggio vegetale esistente nelle aree limitrofe, che nel caso in specie si presenta piuttosto semplificato. Il riscontro della vegetazione potenziale e reale consente, infatti, di suggerire degli interventi coerenti rispetto alla vocazione dei luoghi e dare un contributo alla valorizzazione ambientale del territorio in cui si opera.

Le comunità animali risultano strettamente legate ai consorzi vegetali, dipendendo fortemente dalla loro strutturazione, nonché dalla composizione specifica, per la ricerca di siti di rifugio e di alimentazione; ne deriva, pertanto, che una corretta progettazione implica un beneficio anche rispetto alla frequentazione da parte della fauna locale.

Assunte le finalità di progettazione, le categorie di intervento sono le seguenti:

- ricostituzione di formazioni vegetali igrofile lungo i corsi d’acqua principali;
- rinaturazione spondale dei canali interferiti;
- predisposizione di quinte arboree in corrispondenza in presenza di nuclei abitativi a funzione di schermo e mascheramento del tracciato;
- ricostituzione di nuclei di vegetazione compromessi;
- inerbimento in corrispondenza dei rilevati ferroviari e della fascia interclusa compresa tra il tracciato ferroviario di progetto e l’A4;
- dismissione e recupero delle aree occupate dal sedime stradale;
- ricostituzione di suolo agricolo e riordino fondiario.

Per la realizzazione delle opere a verde verranno utilizzate specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto. Tale criterio è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale. Le specie locali, essendo coerenti con la vocazione dei luoghi, si adattano maggiormente alle condizioni climatiche dell'area e alle caratteristiche dei suoli, assicurando una più facile riuscita dell'intervento. Esse inoltre risultano più resistenti verso gli attacchi esterni (gelate improvvise, siccità, parassitosi) e necessitano in generale di una minore manutenzione, consentendo di ridurre al minimo, in fase d'impianto, l'utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti od antiparassitari.

In sintesi i criteri adottati per la scelta delle specie sono i seguenti:

- potenzialità fitoclimatiche dell'area;
- coerenza con la flora e la vegetazione locale;
- individuazione degli stadi seriali delle formazioni vegetali presenti;
- aumento della biodiversità locale;
- valore estetico naturalistico.

A supporto del processo di scelta delle specie sono stati compiuti sopralluoghi lungo tutta l'area interessata dalla realizzazione della nuova linea, finalizzati all'individuazione delle specie vegetali che potessero essere il più possibile coerenti con la vegetazione realmente e potenzialmente esistente.

Compatibilmente con le caratteristiche degli interventi nella composizione floristica dell'impianto si è mirato ad ottenere una diversità delle specie vegetali poiché ad elevata diversità vegetazionale corrisponde in genere un'elevata diversità animale.

Una scelta idonea consente un incremento della naturalità dei luoghi attuando un processo di riqualificazione e di rivalutazione di un ambito territoriale già modificato rispetto alle sue condizioni naturali.

L'impianto prediligerà essenze arbustive a carattere essenzialmente mesofilo, in coerenza con le potenzialità dei luoghi.

Ad esclusione del primo tratto di circa 9 Km, il quale, sviluppandosi prevalentemente in sotterraneo, non genera interferenze con il contesto territoriale circostante, nella restante porzione di tracciato sono state individuate le tipologie vegetazionali prevalenti, al fine di progettare in maniera adeguata le opere a verde.

La vegetazione potenziale della pianura veneta e friulana è rappresentata prevalentemente da una formazione forestale a dominanza di farnia (*Quercus robur*), sostituita da pioppi (*Populus alba*, *P. nigra*), salici (*Salix* sp. pl.) e ontani (*Alnus glutinosa*) nelle stazioni ripariali.

Pertanto, le specie arboree ed arbustive ritenute più idonee per la messa a dimora delle opere a verde sono principalmente le seguenti:

- Alberi: Salice bianco (*Salix alba*), Pioppo bianco (*Populus alba*), Ontano nero (*Alnus glutinosa*), Carpino bianco (*Carpinus betulus*), Olmo (*Ulmus minor*), Pioppo nero (*Populus nigra*), Acero campestre (*Acer campestre*), Farnia (*Quercus robur*);
- Arbusti: Salice grigio (*Salix cinerea*), Salice delle rive (*Salix eleagnos*), Salicone (*Salix caprea*), Frangola (*Frangola alnus*), Ligustro (*Ligustrum vulgare*), Viburno (*Viburnum opulus*), Nocciolo (*Corylus avellana*), Biancospino (*Crataegus monogyna*), Corniolo (*Cornus mas*), Berretta da prete (*Euonymus europaeus*), Lantana (*Viburnum lantana*), Rosa sempreverde (*Rosa sempervirens*), Sanguinella (*Cornus sanguinea*).

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	267 di 296

Chiaramente, la combinazione delle varie specie è stata studiata in maniera sito specifica ed è funzionale del contesto territoriale in cui va inserita, per cui varia da una porzione di territorio all'altra.

Per quanto riguarda le specie di tipo erbaceo è stata individuata la miscela di sementi, arricchita con concimi e collanti per consentire l'attecchimento, per la costituzione del prato di tipo termo e di tipo meso - igrofilo.

La scelta delle specie è stata definita, oltre che sulla base dei criteri generali già enunciati di coerenza con la flora circostante, anche tenendo conto della capacità colonizzatrice, di formare un rivestimento rapido e continuo e di migliorare il terreno, dando garanzie di longevità e stabilità nel tempo.

Prato termofilo: *Poa trivialis*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Festuca arundinacea*, *Brachipodium rupestre*, *Leontodon hispidus*, *Lolium perenne*, *Bromus erectus*, *Cynodon dactylon*, *Agropyron repens*, *Onobrychis vicifolia*, *Medicago sativa*, *Medicago lupulina*, *Medicago falcata*, *Trifolium pratense*, *Leontodon hispidus repens*, *Lotus corniculatus*, *Anthyllis vulneraria*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*, *Lathyrus sylvestris*, *Lathyrus pratensis*, *Stachys officinalis*, *Achillea millefolium*.

Prato mesofilo: *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *Bromus erectus*, *Cynodon dactylon*, *Agropyron repens*, *Onobrychis vicifolia*, *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Anthyllis vulneraria*, *Coronilla emerus*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*.

Alla luce di quanto sopra esposto, i sestri di impianto sono stati delineati in funzione delle caratteristiche vegetazionali dell'area di intervento e dei vincoli di natura tecnica imposti dal progetto.

Il "disegno" e la distribuzione degli elementi arbustivi all'interno dei sestri di impianto sono stati concepiti tentando di "copiare" le forme naturali al fine di favorire il più possibile l'inserimento paesaggistico con l'intorno ed assicurare quindi la perfetta giunzione tra il nuovo e l'esistente.

I sestri di impianto progettati possono riferirsi schematicamente alle seguenti tipologie principali:

- A. Formazione arboreo – arbustiva a carattere igrofilo
- B. Cespuglieto arborato a carattere igrofilo
- C. Fascia arboreo – arbustiva di tipo igrofilo
- D. Formazione arbustiva aperta
- E. Filare arboreo – arbustivo
- F. Filare arboreo
- G. Inerbimento

Delle tipologie sopra indicate, quelle maggiormente utilizzate sono state: A, C, E, F.

La prima tipologia di impianto (Formazione arboreo – arbustiva di tipo igrofilo) viene suggerita in corrispondenza dei corsi d'acqua principali, allo scopo di riqualificare la fascia di vegetazione e diversificare gli habitat, dove trovano rifugio molte specie, in particolare quelle ornamentali. Il raggruppamento vegetale presenta una struttura piuttosto articolata, con uno strato arboreo prevalente a dominanza di *Salix alba* e uno strato arbustivo a *Salix caprea*. Le essenze sono disposte in modo irregolare, in modo da riprodurre le condizioni più prossime a quelle naturali (Figura 9-1).

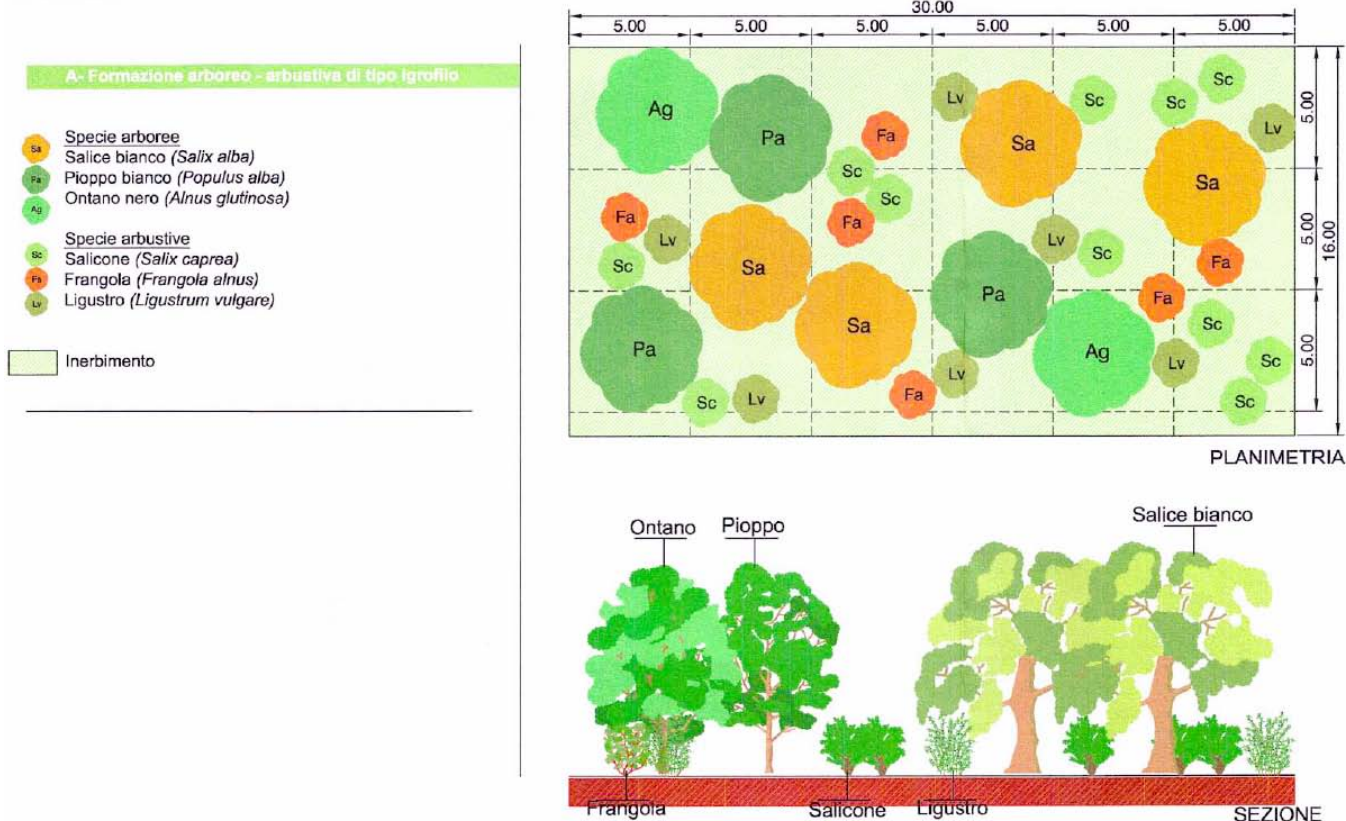


Figura 9-1–Tipologico di impianto di tipo A

L'intervento *Fascia arboreo – arbustiva a carattere igrofilo (C)* è suggerito in corrispondenza dell'attraversamento dei corsi d'acqua minori, ossia della rete di canali e rogge interferiti dal tracciato caratterizzati da una fascia di vegetazione spondale ristretta e a tratti discontinua. La finalità consiste nel ristabilire una continuità vegetale e garantire la funzione di corridoio ecologico degli elementi territoriali, mediante la messa in opera di una fascia di vegetazione di ampiezza compresa tra i 5 e gli 8 m, caratterizzata da arbusti di *Salix cinerea* ed essenze arboree, tra *Populus nigra* e *Alnus glutinosa*(Figura 9-2).

Per quanto riguarda l'impianto di elementi lineari, il progetto prevede la sistemazione di filari e di fasce vegetali, allo scopo di incrementare la connessione territoriale e sottolineare i segni identitari del paesaggio. Sono stati previste due tipologie di filare, che differiscono per la composizione in specie e per la struttura, il filare arboreo – arbustivo e il filare arboreo, sistemate a seconda delle disponibilità di spazio e della finalità.

Nel caso in esame si tratta di un intervento diffuso lungo linea con l'obiettivo di costituire una barriera visiva rispetto alla nuova infrastruttura in progetto, pertanto sono suggeriti in corrispondenza di nuclei abitati o di edifici isolati in ambito agricolo, al fine di interrompere la continuità visiva delle opere. Laddove si sia ritenuta necessaria una schermatura alta, in prossimità di viadotti, sono stati suggeriti filari di tipo arboreo; nei casi di edifici molto vicini all'infrastruttura si è scelto di sistemare un doppio filare in modo da configurare una barriera visiva di ampiezza maggiore.

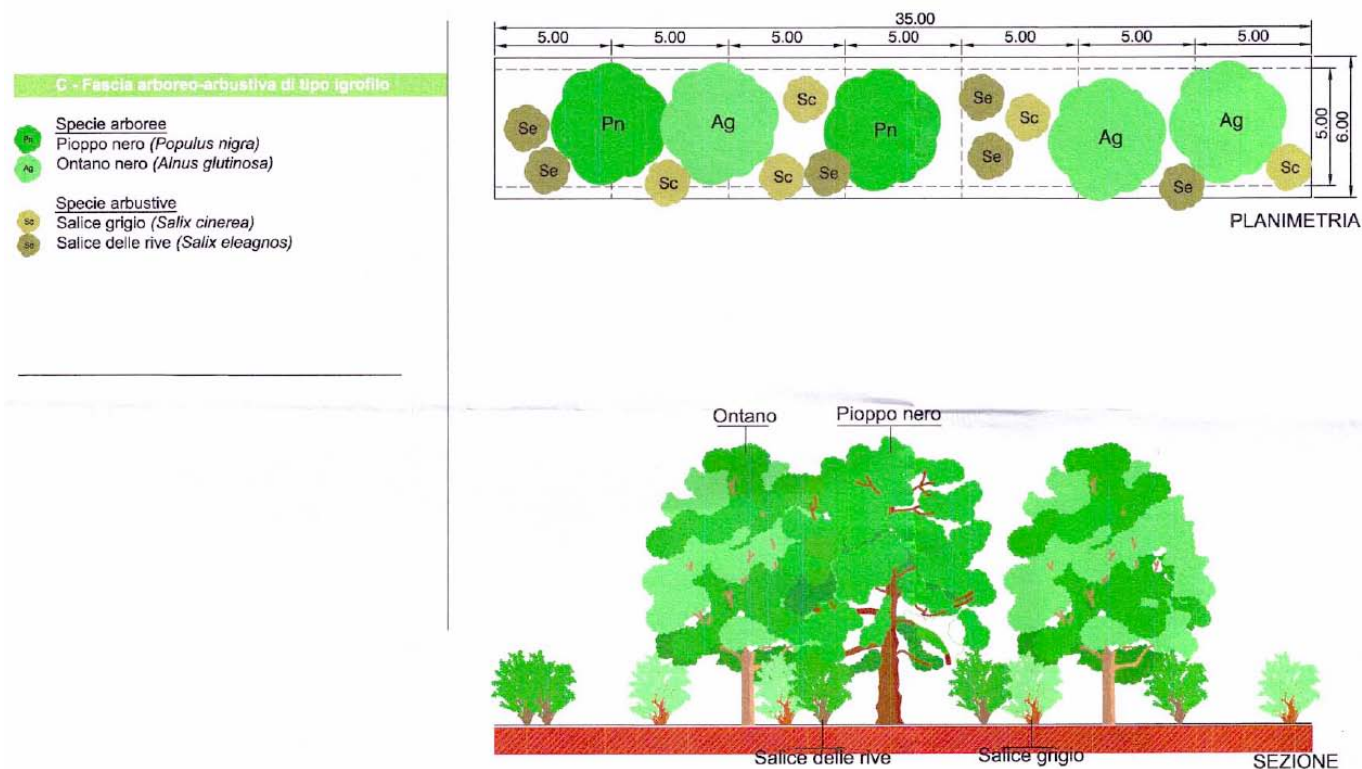


Figura 9-2–Tipologico di impianto di tipo C

Il Filare arboreo – arbustivo (E) si presenta piuttosto articolato dal punto di vista strutturale, in quanto le essenze che differiscono per il portamento sono disposte in modo alternato, evitando pertanto una disposizione regolare. Sono suggerite tra le specie arboree *Ulmus minor* e *Acer campestre*, specie tipiche del paesaggio agricolo studiato, mentre tra quelle arbustive *Cornus mas* e *Corylus avellana*. Il Filare arboreo tipo (F) consiste nella sistemazione alternata di *Ulmus minor*, *Acer campestre* e *Carpinus betulus*, con un interasse di circa 5 m (Figura 9-3).

Indicativamente, considerando l'intero sviluppo del tracciato, ad esclusione dei primi 9 Km per cui non sono previsti interventi, è stata ipotizzata la messa a dimora di circa 9.000 ml di fascia arboreo-arbustiva, di circa 17.000 ml di filare arboreo, indistinto tra semplice e doppio, di circa 2.000 ml di formazione arboreo-arbustiva, di circa 15.000 ml di formazioni arbustive di vario genere.

Nell'ambito della progettazione degli interventi di mitigazione, finalizzati al recupero degli aspetti compromessi dalla realizzazione dell'opera, sono stati individuati alcuni interventi cosiddetti 'diffusi', che si ripetono lungo il tracciato, viste le peculiarità del territorio attraversato e la tipologia di tracciato in progetto.

In considerazione di quanto desunto dall'analisi della porzione territoriale attraversata dal tracciato sono stati individuati alcuni interventi, che possono essere ricondotti alle seguenti categorie:

- rinverdimento del rilevato ferroviario
- sistemazione a verde lungo rogge e canali
- recupero delle aree intercluse

In corrispondenza del rilevato ferroviario, che costituisce la tipologia di tracciato prevalente, si prevede di realizzare l'inerbimento sulla superficie messa a nudo dai lavori. L'intervento svolgerà una funzione di tipo ambientale, impedendo la crescita e lo sviluppo di specie a carattere infestante e ruderale, oltre che biotecnico, proteggendo il terreno dalle erosioni superficiali e consolidandolo con l'azione degli apparati radicali. La costituzione di una copertura erbacea ha una valenza estetico - paesaggistico oltre a favorire la creazione di habitat adatti allo sviluppo della microfauna.

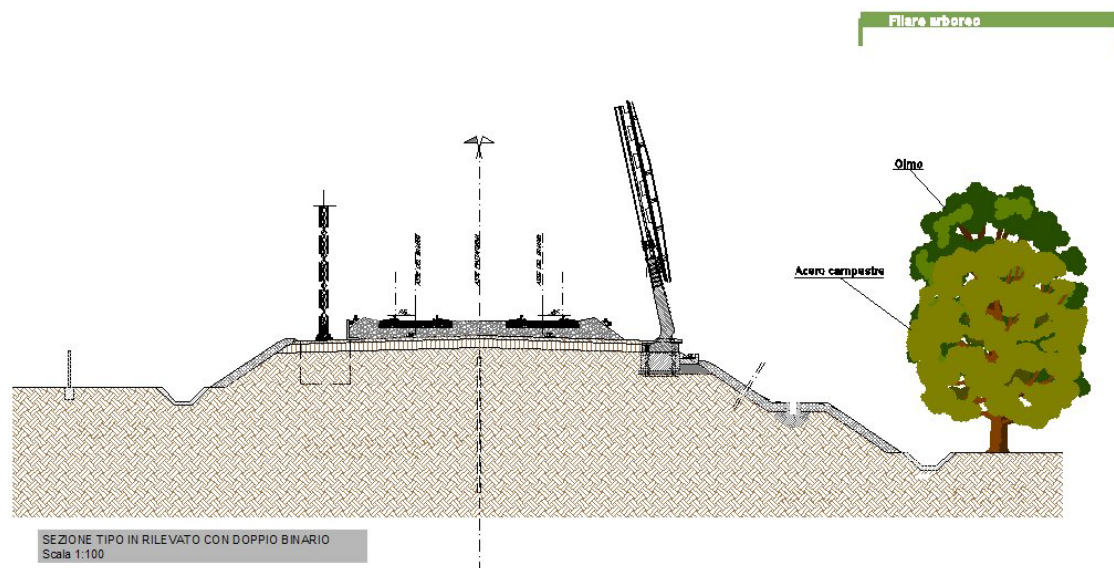


Figura 9-3–Sezione tipo rilevato con filare arboreo

In alcune tratte, nelle vicinanze di fronti urbani o di case sparse, si prevede, oltre alla predisposizione della copertura erbacea, la piantumazione di essenze arbustive, che oltre a consentire una valorizzazione paesaggistica, riducono ulteriormente il rischio di fenomeni erosivi, per la crescita degli apparati radicali.

Un altro elemento che si ripete più volte lungo il tracciato consiste negli attraversamenti di canali e rogge, che costituiscono una rete piuttosto fitta e articolata, tale da diversificare l'uniformità del territorio agricolo.

Le interferenze connesse alla messa in opera del tracciato riguardano l'interruzione della continuità vegetazionale, che ora contraddistingue la maggior parte dei corsi d'acqua e l'instaurarsi di un effetto barriera.

In corrispondenza di tali attraversamenti, al fine di garantire la permeabilità ecologica dell'opera e mantenere la continuità preesistente, si è ritenuto opportuno ricostituire le porzioni di fitocenosi rimosse dalla messa in opera del tracciato, mediante l'impianto di specie vegetali idonee, coerenti con la vegetazione dei luoghi a carattere azonale.

In ultima analisi, costituisce una problematica rilevante quella del recupero delle aree intercluse, in particolare in quella fascia territoriale che si viene a costituire a causa dello stretto affiancamento tra la linea ferroviaria in progetto e l'autostrada A4. Il recupero è stato suggerito in funzione dell'ampiezza della fascia stessa e degli usi attuali dei suoli. Trattandosi di un territorio agricolo, laddove l'ampiezza sia sufficiente per consentire le attività preesistenti, il progetto ha suggerito il riordino fondiario e il mantenimento delle pratiche agricole.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. FOGLIO A 271 di 296

Oltre alla fascia interclusa che si viene a costituire nel tratto in affiancamento, lungo il tracciato sono presenti aree intercluse che risultano difficilmente utilizzabili per scopi agricoli ed insediativi e pertanto potrebbero essere lasciate incolte. Per ovviare a tale eventualità si può prevedere la sistemazione della copertura erbacea o la ricostituzione di nuclei di vegetazione arbustiva che, oltre a conservare un valore estetico e paesaggistico, garantiscano punti di rifugio e di appoggio naturali per i trasferimenti degli organismi animali, nonché siti di nidificazione per l'avifauna e siti di alimentazione.

Trattandosi di aree marginali prossime, prevalentemente, al tracciato autostradale sarebbe opportuno collegare tali aree intercluse, attraverso dei sottopassi, a zone con lembi sparsi di vegetazione o a filari, per invogliare il raggiungimento da parte di micromammiferi.

9.2.2.2 Inserimento paesaggistico delle opere d'arte e delle barriere antirumore

I criteri che stanno alla base di una corretta progettazione delle opere di mitigazione trovano una specifica coerenza con quelli individuati all'interno dell'analisi paesaggistica, finalizzati al migliore inserimento del progetto nel contesto territoriale. In questa prospettiva, la progettazione degli interventi di ottimizzazione dell'inserimento delle opere d'arte è stata fondata sulla analisi paesaggistica ed in particolare su quegli aspetti capaci di testimoniare la identità del territorio attraversato dalla nuova infrastruttura.

Occorre tuttavia sottolineare che gli interventi di inserimento delle opere d'arte non si è esplicitata in un semplicistico atteggiamento mimetico, ma è stato teso a riproporre i principi e le regole sono all'origine della struttura territoriale esistente.

Il superamento di una barriera naturale, quale quella rappresentata da un corso d'acqua importante, quale il Fiume Sile, il Piave, il Tagliamento o l'Isonzo, per citarne solo alcuni di quelli che il tracciato si trova ad attraversare, al di là della sua valenza funzionale di collegamento tra due distinti versanti, acquista un valore simbolico della unione di due contesti spesso tra loro differenti.

L'adozione della tipologia di tracciato in viadotto nasce, in primo luogo, dalla necessità di non interferire con il regime idraulico dei corsi d'acqua.

Da un punto di vista dell'inserimento paesaggistico, gli accorgimenti progettuali nella progettazione delle campate e delle pile dei viadotti sono stati volti alla minimizzazione dell'impatto prodotto dall'opera, in relazione al carattere di elevata naturalità del contesto.

Anche l'inserimento delle barriere antirumore, per l'abbattimento dei livelli acustici sui ricettori presenti lungo il tracciato ferroviario di progetto, costituisce un fattore di impatto visivo all'interno del contesto paesaggistico. La vegetazione arbustiva di mitigazione, laddove si colloca in sinergia con la barriera acustica retrostante, ne maschererà il basamento lasciando libera alla vista la parte vetrata e il motivo cromatico.

Anche per la barriera acustica è infatti possibile prevedere diversi cromatismi a seconda del contesto paesaggistico di inserimento: **giallo/azzurro** per le barriere in ambito periurbano/agricolo, e **verde** per quelle in avvicinamento a contesti di naturalità.

L'utilizzo di una finestratura di non oltre 1,50 m di altezza sopra il basamento consente di non occludere completamente la visuale sul paesaggio circostante né ai viaggiatori che percorrono la linea ferroviaria né agli abitanti dei vicini complessi residenziali. I colori dei pannelli metallici si stagliano al di sopra della specchiatura, degradando da un colore carico mano a mano verso tonalità più chiare.

Il **cromatismo giallo** utilizza le tonalità dell'ocra e del senape a riprendere la colorazione dei seminativi, caratterizzanti il paesaggio agrario costituito da maglie fondiarie con presenza di tessuto sparso.

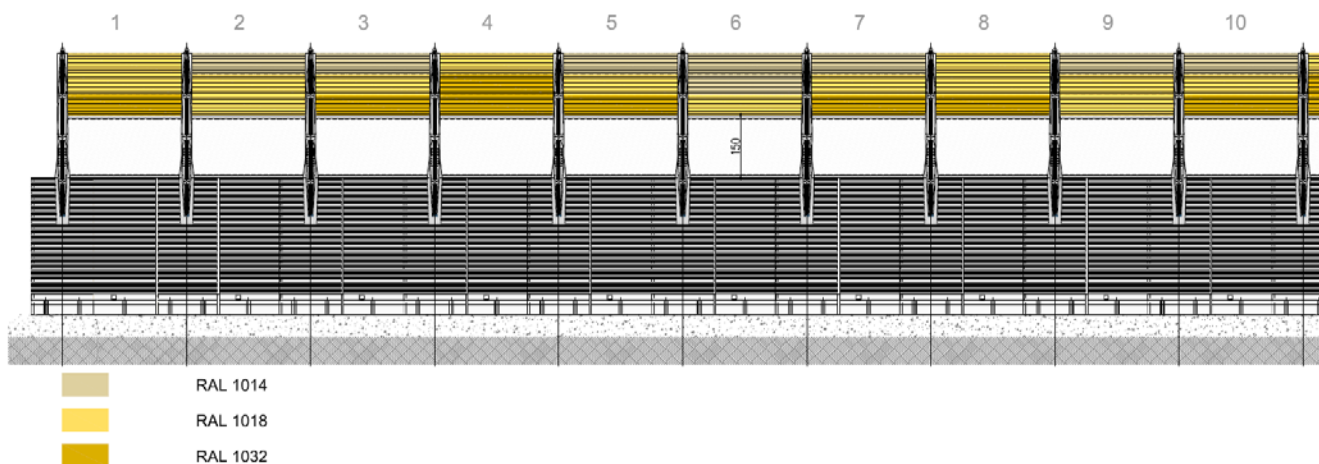


Figura 9-4–Esempio del mix cromatico con sfumatura di giallo scelto per le barriere antirumore in aree agricole

I **colori azzurri** vogliono richiamare le sfumature striate del cielo, giocando sull'alternanza dei moduli metallici orizzontali che si susseguono con vari schemi compositivi. L'evidenza del cromatismo richiama la situazione *ante operam* di visuale aperta con orizzonte basso nel paesaggio agricolo: cielo sulla campagna verdeggiante o dorata, inframmezzata da case isolate, tralicci dell'elettrificazione o qualche raro filare di vegetazione.

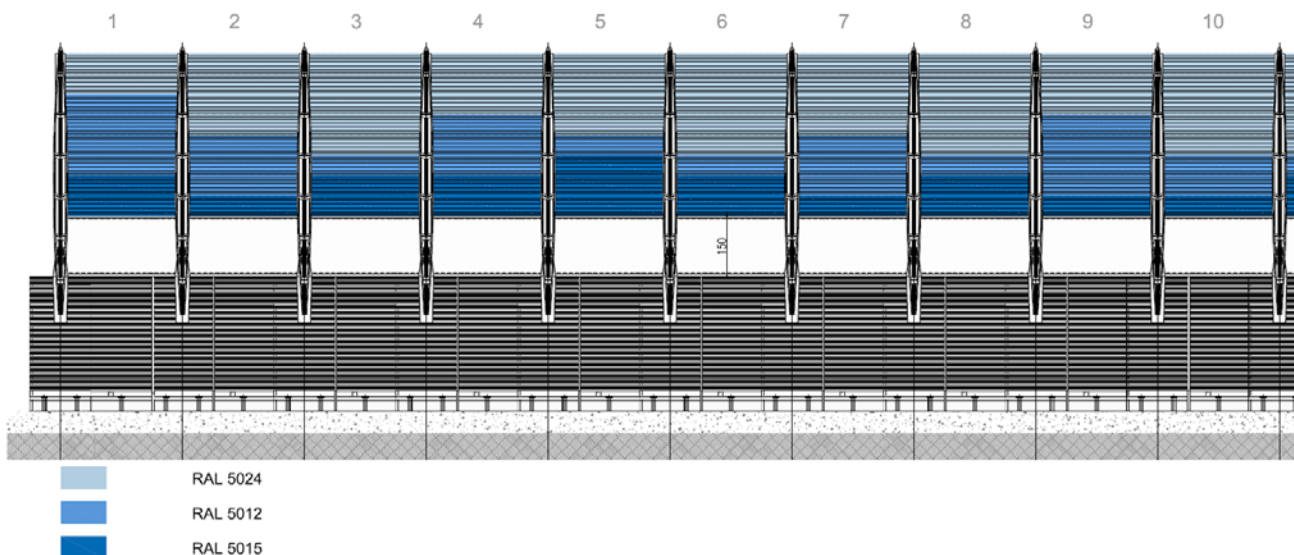


Figura 9-5–Esempio del mix cromatico con sfumatura di azzurri scelto per le barriere antirumore in ambito perturbano/agricolo

I **toni verdi** richiamano la vegetazione igrofile che segue lo sviluppo dei corsi d'acqua principali, nonché i residui di aree boscate planiziali. In avvicinamento a queste zone ad elevata naturalità il cromatismo verde si inserirà armonicamente nel paesaggio vegetato ed assolverà ad indicare la vicinanza di elementi naturali.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 273 di 296

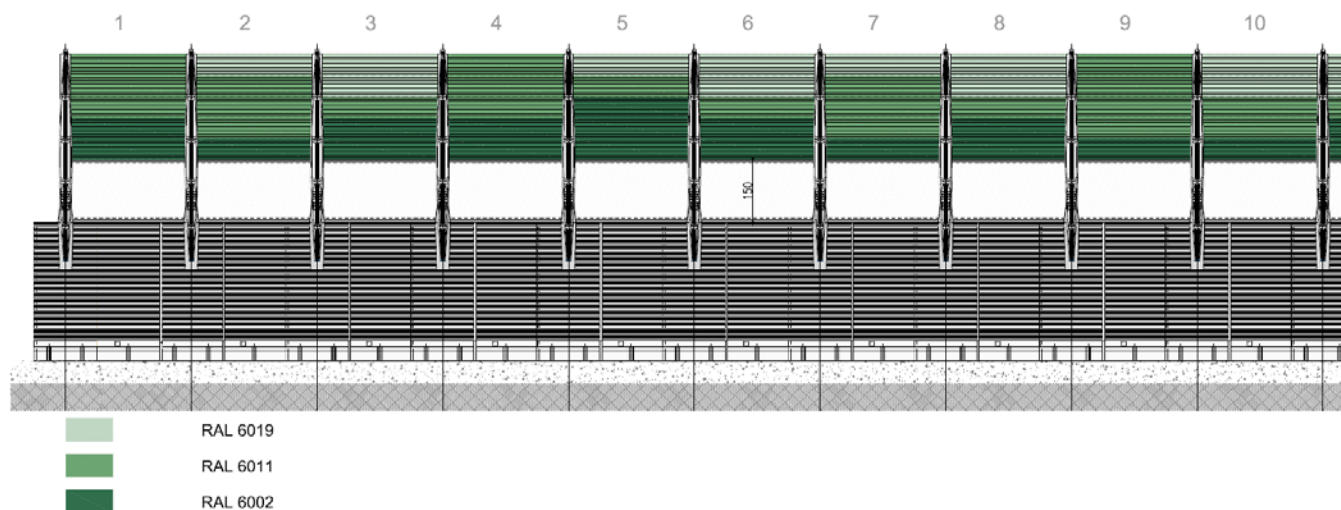


Figura 9-6–Esempio del mix cromatico con sfumatura di verdi scelto per le barriere antirumore in contesti naturali

9.2.3 Sistema antropico: mitigazioni per le componenti rumore e vibrazioni

9.2.3.1 Mitigazioni per la componente rumore

Gli interventi di mitigazione previsti per i ricettori compresi all'interno dell'ambito spaziale di interazione acustica dell'infrastruttura di progetto si compongono di interventi "passivi" indiretti rappresentati da barriere antirumore e di interventi "passivi" diretti applicati agli edifici al fine di migliorare l'isolamento acustico, limitatamente ai casi in cui l'interposizione di schermi antirumore non fosse sufficiente a garantire il rispetto dei limiti normativi.

Il dimensionamento di tali interventi è stato eseguito tramite simulazioni con modello numerico, con riferimento allo scenario di esercizio post completamento di tutte le opere infrastrutturali della tratta Venezia - Trieste.

Relativamente agli interventi diretti sull'infrastruttura, al fine di minimizzare gli impatti rumorosi sui ricettori vengono previste barriere la cui tipologia è in riferimento allo "Standard RFI". In Figura 9-7, è riportato il tipologico standard di barriera antirumore.

In corrispondenza dei ricettori isolati ad uso abitativo e dei ricettori presso i quali non è possibile garantire il rispetto degli obiettivi di mitigazione pur avendo opportunamente dimensionato gli schermi antirumore, si provvederà ad adottare interventi diretti sull'edificio, sostituendo gli infissi esistenti con appositi infissi antirumore.

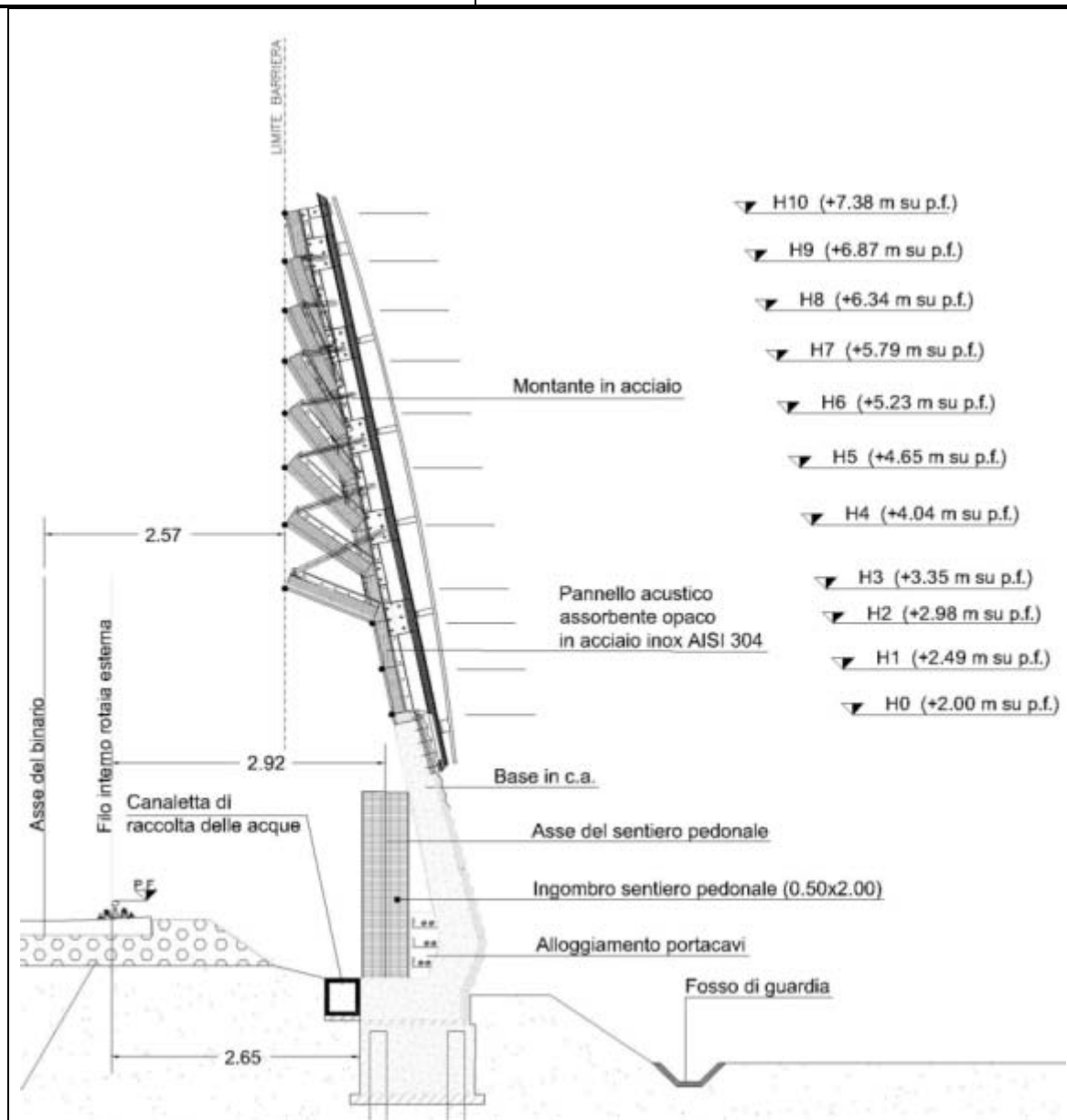


Figura 9-7 – Tipologici di barriere antirumore

Indicativamente, considerando l'intero sviluppo del tracciato, è stata ipotizzata l'installazione delle tipologie di barriere antirumore riportate in Tabella 9-1.

Per quanto riguarda, invece, gli interventi diretti sui ricettori, è stato stimato il numero di ricettori sui quali risulta necessario intervenire mediante l'installazione di infissi antirumore. Tale numero risulta complessivamente pari a 380 ricettori.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 275 di 296

Tabella 9-1–Barriere antirumore

TIPO	LUNGHEZZA (M)
H0	2546.20
H1	216161.00
H2	13124.00
H3	1860.00
H4	4462.00
H5	4886.00
H6	11347.00
H7	7443.00
H8	25749.00
H9	44663.00
H10	10901.00
TOTALE	343142.20

9.2.3.2 Mitigazioni per la componente vibrazioni

Nei tratti di linea in prossimità di ricettori residenziali o anche a carattere produttivo dove gli effetti della vicinanza della linea e della capacità trasmissiva del terreno potrebbero indurre livelli di vibrazione superiori a quelli indicati dalla norma UNI 9614, si prevede, nelle successive fasi di progettazione, un approfondimento dello studio finalizzato a verificare l'eventuale necessità di sistemi di smorzamento delle vibrazioni. In questa fase preliminare, non sono pertanto previsti interventi di mitigazione.

9.3 **Interventi di mitigazione in fase di cantiere**

9.3.1 *Sistema fisico: mitigazioni sulle componenti ambiente idrico, suolo e sottosuolo, atmosfera*

9.3.1.1 Ambiente idrico superficiale e sotterraneo

Dall'analisi degli impatti condotta, è emersa la necessità di prevedere durante la fase di cantiere delle misure atte a mitigare le possibili interferenze con la componente idrica superficiale e sotterranea. I principali interventi previsti sono i seguenti:

Interferenza con corsi d'acqua naturali ed artificiali e relative aree golenali

Per quel che riguarda il posizionamento delle pile dei viadotti nell'ambito delle aree golenali dei corsi d'acqua, il progetto considera che, anche nel caso di eventi pluviometrici critici e conseguenti piene eccezionali, non venga ostacolato il naturale deflusso idrico.

L'accumulo di detriti in corrispondenza dei ponti rappresenta un aspetto del tutto secondario. Inoltre l'eventuale accumulo di acqua (spesso denominato "effetto diga") è caratterizzato da volumi assolutamente irrilevanti rispetto a



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	276 di 296

RELAZIONE GENERALE

quelli (centinaia e migliaia di metri cubi) che transitano in appena un secondo. Il cosiddetto "effetto diga" risulta quindi del tutto irrilevante rispetto alle dinamiche delle piene a valle.

Attraversamento aree di esondazione periodica ed alvei

I tratti in rilevato sono stati progettati prevedendo un corretto posizionamento e dimensionamento delle luci degli attraversamenti (tombini, ponti e pile dei viadotti).

Come intervento di mitigazione sarà necessaria la manutenzione e pulizia periodica sia dei tombini che dei fossi ricettori, in modo tale da evitare ostruzioni nel regolare deflusso della rete idrica già nella fase di costruzione.

Rischio di inquinamento per sversamenti accidentali

Per quel che riguarda la qualità delle acque superficiali occorre idonea difesa dal possibile inquinamento legato alla diffusione e/o all'infiltrazione di fluidi inquinanti in fase di cantierizzazione.

Per tali motivi le acque delle piste di cantiere non saranno immesse direttamente nei corsi d'acqua o nei canali irrigui onde evitarne il loro inquinamento; lo smaltimento delle acque può essere consentito tramite diverse tecniche:

- reimmissione nel terreno dopo trattamento con tramite Biofiltri;
- raccolta ed allontanamento acque mediante sistemi di depurazione (sistema chiuso)
- reimmissione nel terreno tramite impianto di sub-irrigazione (sistema aperto)
- bacino di fitodepurazione

Inoltre il rischio di contaminazione chimica delle acque superficiali sarà controllato mediante l'utilizzo, in caso di evento accidentale, delle tecnologie disponibili sul mercato (panne contenitive, sepiolite) che dovrebbero essere presenti in cantiere per un intervento rapido e tempestivo in caso di incidente. Saranno pertanto, individuati tutti gli accorgimenti atti a scongiurare attività di cantiere che possano causare intorbidimento dei corpi idrici superficiali e immissione negli stessi di sostanze inquinanti.

Per quel che riguarda il rischio di contaminazione nel corso della realizzazione delle pile dei viadotti, al fine di evitare la possibile diffusione di olii ed altri agenti inquinanti durante le lavorazioni è possibile prevedere l'utilizzo di barriere (o panne) galleggianti.

Le barriere galleggianti sono dispositivi galleggianti rimovibili che impediscono ad inquinanti, corpi estranei o animali di raggiungere la zona delimitata; ad una parte galleggiante che emerge segue una parte immersa (grembiule) che presenta caratteristiche di filtro diverse in funzione dell'utilizzo previsto.

Queste strutture non riducono l'inquinamento, ma nel caso di sversamento in acqua di inquinanti oleosi, solidi o di natura organica servono per proteggere, accumulare indirizzare e raccogliere per una successiva bonifica.

Le barriere sono principalmente di due tipi: gonfiabili, rigide o a galleggiamento solido. In funzione dell'utilizzo e delle condizioni dello specchio d'acqua in cui si devono installare è consigliabile una tipologia piuttosto che l'altra.

Sono realizzate prevalentemente con due tessuti nobilitati: il tessuto gommato o neoprene e il pvc.

Per la posa in opera è necessario verificare correnti, profondità dell'alveo, tipologia del fondo e tipo di utilizzo. Il fronte della barriera è frazionabile, anche in opera, in diversi spezzoni collegati fra loro con innesti rapidi. La

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 277 di 296

disposizione deve considerare la tipologia delle correnti e la necessità di prevedere aperture per garantire l'accesso alla zona protetta.

La gestione delle aree di cantiere prevedrà, inoltre, la predisposizione di piani operativi al fine di ridurre la potenziale alterazione delle acque superficiali e sotterranee in relazione a:

- gestione degli scarichi;
- gestione delle aree destinate al lavaggio di mezzi o strutture;
- gestione dei materiali potenzialmente inquinanti (stoccaggio combustibili, additivi, ecc);
- gestione delle acque di ruscellamento superficiale nelle aree di lavoro.

9.3.1.2 Suolo e sottosuolo

In riferimento alle possibili interferenze prevedibili nella fase di realizzazione dell'opera sono state previste le seguenti misure di mitigazione, che in ogni caso fanno parte degli accorgimenti progettuali adottati.

Possibili alterazioni dei caratteri morfologici locali

Si prevede di rispettare una distanza di sicurezza dai morfotipi locali in modo da non alterarne le naturali condizioni evolutive. Nella fase di realizzazione saranno previste, se necessarie, opere di regimentazione idraulica per evitare la concentrazione di processi erosivi.

Interferenza con aree costituite da terreni a scadenti caratteristiche geotecniche

Nelle situazioni in cui il tracciato interessa depositi scadenti verranno condotte, con gli approfondimenti tipici delle successive fasi progettuali a supporto della progettazione degli interventi; le verifiche dovranno dimostrare che le opere previste non muteranno in senso peggiorativo la situazione geostatica esistente, anche prevedendo opere a corollario in grado di migliorare l'assetto idro-geo-morfologico complessivo. La valutazione diretta dei fenomeni di subsidenza ha comportato lo svolgimento di una livellazione topografica di precisione nel corso della quale è stata misurata l'altezza sul livello del mare di caposaldi, distribuiti sul territorio della Pianura. Questa serie di rilievi topografici ha interessato strade e argini dei canali principali che scorrono sui terreni di qualità migliore per garantire la stabilità delle infrastrutture idrauliche. Il numero di caposaldi verificati con questa nuova livellazione di precisione è assai limitato se confrontato con la superficie dell'area soggetta a tale fenomeno.

Aree ad elevata vulnerabilità idrogeologica

Per quel che riguarda la qualità delle acque sotterranee occorre compiere alcune particolari valutazioni in merito alla difesa del possibile inquinamento legato alla diffusione e/o all'infiltrazione di fluidi inquinanti in fase di cantierizzazione per eventi accidentali

Per tali motivi le acque delle piste di cantiere non devono penetrare nel terreno senza preventivo trattamento cercando di salvaguardare al massimo le falde acquifere del sottosuolo. Lo smaltimento delle acque può essere consentito tramite diverse tecniche:

- reimmissione nel terreno dopo trattamento con tramite Biofiltri;
- raccolta ed allontanamento acque mediante sistemi di depurazione (sistema chiuso)
- reimmissione nel terreno tramite impianto di sub-irrigazione (sistema aperto)

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 278 di 296

- bacino di fitodepurazione.

Scavo delle gallerie naturali in ambiente carsico

Lo scavo delle gallerie naturali costituisce la maggiore criticità per l'ambiente carsico, per la possibilità di incontrare cavità (pozzi o gallerie).

Al fine di prevenire i rischi derivanti da tali evenienze è prevista la realizzazione di un sistema di previsione delle condizioni geomorfologiche in avanzamento. Dal punto di vista esecutivo, proprio a causa di tali rischi, lo scavo delle gallerie negli ammassi calcarei carsificati è previsto con il sistema tradizionale che permette, in tempi rapidi, una scelta più ampia e flessibile delle modalità esecutive, adeguate all'entità della cavità e al contesto geotecnico.

Conservazione della fertilità del terreno agrario

In tutte le aree di cantiere ad occupazione temporanea o permanente si prevedranno lo scotico e l'accantonamento del terreno agrario per il suo riporto nelle aree destinate al riuso agricolo o a interventi di rinaturazione.

Le modalità di scotico e di ricostituzione del terreno agrario garantiranno il livello di fertilità preesistente, intesa non solo come dotazione di elementi nutritivi del suolo, ma in generale come "l'attitudine del suolo a produrre", ossia quell'insieme di caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche favorevoli alla vita delle piante. L'accantonamento del terreno potrà essere eseguito in modo appropriato in quanto è proprio durante tale fase che possono verificarsi fenomeni erosivi, peggioramento della struttura, dilavamento di elementi minerali.

Di seguito si elencano una serie di prescrizioni a carattere generale finalizzate a garantire la corretta conservazione del terreno.

- L'intervento di scotico dovrà riguardare il solo strato attivo di terreno; durante questa fase dovranno essere prese tutte le precauzioni per tenere separati eventuali strati di suolo con caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche diverse. Inoltre, dovrà essere evitata la contaminazione del terreno con materiali estranei.
- Le operazioni di movimentazione dovranno essere eseguite con mezzi e modalità tali da evitare eccessivi compattamenti.
- Per quanto riguarda lo stoccaggio, si dovrà accantonare il terreno di strati diversi in cumuli separati; questi non dovranno comunque superare i 2 m di altezza per 3 m di larghezza di base. I cumuli dovranno essere protetti, tramite semina di idonei miscugli erbacei, dall'insediamento di vegetazione estranea e dall'erosione idrica.
- La permanenza dei terreni in cumuli dovrà essere ridotta al massimo. Il terreno posto a lungo in cumuli, infatti, tende a perdere nel tempo parte della sua fertilità e subisce processi che portano ad un peggioramento della sua struttura, cioè del tipo di aggregazione delle particelle; a ciò si unisce una riduzione della presenza della componente biotica (microrganismi).

Ripristino dei suoli nelle aree in occupazione temporanea

Gli interventi di ripristino delle aree di cantiere prevedono la messa in opera di una serie di misure atte a ristabilire la fertilità del suolo e a riportare le aree alle condizioni originarie.

Il terreno derivante dalle attività di cantiere si presenta spesso compattato, privo dell'originario orizzonte organico superficiale e, se non adeguatamente e prontamente trattato, spesso invaso da specie infestanti. Il terreno limitrofo all'infrastruttura, scotico e compattato dal passaggio di mezzi pesanti, sarà essere trattato come segue.

Per quanto riguarda il substrato scoticato, esso, prima di poter accogliere la vegetazione d'impianto, verrà pulito da materiali di risulta dei cantieri. Si provvederà, inoltre, all'estirpazione delle piante infestanti e ruderali insediatesi. Il ripristino del suolo prevedrà innanzitutto un'aratura profonda fino a 60-80 cm di profondità, al fine di frantumare lo strato superficiale fortemente compattato, nel quale le radici non riuscirebbero a penetrare e l'acqua avrebbe difficoltà di infiltrazione. Sui terreni oggetto di scotico verrà apportata terra di coltivo a costituire uno strato dello spessore di 35 cm circa. A tal fine verrà utilizzato il citato terreno di scotico precedentemente accantonato. La piena ripresa delle capacità produttive di questo terreno avrà luogo grazie alla posa degli strati di suolo preesistenti in condizioni di tempera del terreno, secondo l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive e di non creare suole di lavorazione e differenti gradi di compattazione che potrebbero in seguito provocare avvallamenti localizzati. Per la fertilizzazione dello scotico si utilizzeranno o concimi organo-minerali o letame maturo (500 q/ha). Allo scopo di interrare il concime o il letame si provvederà a una leggera lavorazione superficiale. Ad integrazione del terreno scoticato potrà venire utilizzato terriccio ottenuto per decomposizione aerobica controllata di materiali vegetali e/o animali e/o torba.

9.3.1.3 Atmosfera

Pur considerando il carattere temporaneo delle emissioni, dall'analisi degli impatti condotta durante la redazione dello SIA è emersa la necessità di adottare una serie di misure finalizzate al contenimento dei valori di concentrazione delle polveri sottili prodotte.

Per il contenimento delle emissioni delle polveri nelle aree di cantiere e nelle aree di viabilità dei mezzi utilizzati, si prevede che gli autocarri ed i macchinari impiegati nel cantiere abbiano caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente.

A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, all'interno dello SIA si è ipotizzato l'uso dei motori a ridotto volume di emissioni inquinanti ed una puntuale ed accorta manutenzione.

Per quanto riguarda la produzione di polveri indotta dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere occorrerà effettuare la bagnatura periodica della superficie di cantiere. Tale intervento sarà effettuato tenendo conto del periodo stagionale con un aumento di frequenza durante la stagione estiva. L'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato.

Per il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti si prevede l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto.

Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio.

Sarà cura prevedere l'avvio delle fasi di recupero a verde ed inerbimento delle superfici non pavimentate al fine di limitare il risollevarsi delle polveri nei giorni di vento.

Si ricorda peraltro che le fasi di scavo dovrebbero interessare terreni con percentuale di acqua tale da determinare un sostanziale abbattimento delle polveri sia in fase di scavo sia di trasporto.

Analogamente si evidenzia che per la compattazione degli strati del rilevato si fa ricorso di abbondante bagnatura con conseguente riduzione delle emissioni.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	280 di 296

Per ciò che riguarda la viabilità al contorno dell'area di cantiere, si provvederà a mantenere puliti i tratti viari interessati dal passaggio dei mezzi. A tal fine è prevista, agli ingressi del cantiere, l'installazione di cunette pulisciruote.

9.3.2 *Sistema naturale e paesaggistico: mitigazioni per le componenti vegetazione, fauna, ecosistemi, paesaggio*

9.3.2.1 Prescrizioni per la salvaguardia della vegetazione esistente

Durante l'attività di cantiere effettuata in aree con vegetazione arboreo-arbustiva, saranno prese precauzioni ed osservate delle regole per limitare i danni alla vegetazione. L'elenco successivo esemplifica quanto verrà posto in capo all'Appaltatore nell'ambito della realizzazione delle opere:

- Tutte le operazioni di abbattimento e di esbosco dovranno essere eseguite seguendo scrupolosamente le corrette tecniche forestali. In particolare i lavori di abbattimento, estirpo o scalzamento delle piante dovranno essere condotti in modo da evitare ogni danno agli elementi vegetali limitrofi da conservare.
- Le piante arboree ed arbustive non riutilizzabili e le piante erbacee infestanti dovranno essere tagliate e le radici totalmente estirpate, facendo attenzione a non danneggiare piante vicine da conservare.
- Per la difesa contro danni meccanici, come ad esempio contusioni e rotture della corteccia e del legno da parte di veicoli, macchine e altre attrezzature del sito di intervento, si dovranno munire le macchie vegetate e gli alberi isolati di un solido dispositivo di protezione, costituito da una recinzione che racchiuda una superficie almeno pari alla proiezione a terra della chioma e sia alta almeno 1,30 metri.
- Se per insufficienza di spazio non risulta possibile la messa in sicurezza dell'intera superficie vegetata, gli alberi isolati dovranno essere protetti mediante una incamicatura di tavole di legno contro il tronco, con l'interposizione di materiali cuscinetto (ad esempio gomme di autoveicoli) evitando di collocare le tavole direttamente sulla sporgenza delle radici e di inserire nel tronco chiodi, grappe e simili. Questi corsetti dovranno essere alti almeno 2 metri o all'inserimento della branca inferiore.
- In fase esecutiva le piante o le formazioni vegetali da conservare dovranno essere indicate in specifica planimetria e dovranno essere marcate preventivamente sul posto.
- Attorno agli alberi si potranno realizzare delle ricariche del suolo solo se tollerate dalla specie. In ogni caso, è necessario salvaguardare l'orizzonte radicale originario dell'albero, mediante settori di areazione realizzati con materiale drenante (ghiaia, pietrisco), alternati a settori di terra vegetale, destinati allo sviluppo del nuovo orizzonte radicale.
- Nel caso in cui si proceda ad effettuare abbassamenti del terreno in prossimità di piante da salvaguardare, il livello preesistente del suolo non potrà essere alterato all'interno di una superficie estesa almeno 1,5 m attorno alla proiezione a terra della chioma degli alberi, per salvaguardare il capillizio radicale.
- Per evitare la rottura delle radici, di regola gli scavi saranno eseguiti ad una distanza dal tronco non inferiore a 2,5 m. Qualora durante gli scavi vengano portate alla luce delle radici degli alberi di dimensioni significative, queste dovranno essere recise con un taglio netto, da spalmare subito con un apposito mastice sigillante e disinfettante.

- Qualora non si potesse evitare di transitare all'interno della superficie estesa 1,5 m attorno alla proiezione della chioma degli alberi, questa superficie dovrà essere ricoperta con uno strato di materiale drenante avente spessore minimo di 20 cm, sul quale si dovranno fissare tavole di legno.
- Dopo l'allontanamento della copertura protettiva, il suolo dovrà essere scarificato a mano in superficie, avendo cura di non danneggiare le radici.
- Qualora attorno agli alberi si realizzino pavimentazioni impermeabili (ad esempio asfalto o calcestruzzo) si dovranno lasciare liberi almeno i 2/3 della superficie della proiezione a terra della chioma degli alberi, nel caso di piante con apparato radicale superficiale.

9.3.2.2 Prescrizioni per la salvaguardia della fauna esistente

La fauna risulta la componente più sensibile alle attività contingenti ai lavori di costruzione.

Per quanto concerne gli interventi puntuali a favore della componente fauna, le prescrizioni proposte, che verranno declinate all'Appaltatore, in sede di realizzazione delle opere, prevedono l'adozione di soluzioni cantieristiche mirate a limitare i danni che possono verificarsi a carico delle popolazioni animali presenti nelle aree di intervento:

- è preferibile non asfaltare il fondo delle piste di nuova apertura, mantenendole in terra battuta;
- provvedere alla bagnatura delle aree sterrate, evitando la dispersione di polveri in atmosfera;
- intraprendere tutte le misure necessarie per annullare la possibilità di incidenti con ricadute ambientali a carico dell'ecosistema (es. sversamenti accidentali, aree di deposito a ridosso della vegetazione, ecc.);
- rimuovere accuratamente ogni tipo di rifiuto o scarto di lavorazione che possa arrecare danno alla fauna per contatto o per ingestione;
- evitare di effettuare i lavori di installazione del cantiere nel periodo febbraio–agosto (periodo di nidificazione dell'avifauna e di ovideposizione degli anfibi);
- non effettuare lavori nella fase serale e notturna, con particolare riferimento al transito di veicoli pesanti, allo scopo di diminuire il rischio di investimento nei confronti della microfauna;
- evitare la dispersione dei materiali rimossi nei corpi idrici durante la realizzazione di scavi di qualsiasi natura;
- evitare l'abbandono o il deposito di materiali di qualunque tipo nel letto dei corsi d'acqua;
- per i lavori presso corsi d'acqua, per limitare l'impatto sulla componente macrofita sommersa è necessario evitare l'eccessivo intorbidimento dell'acqua, lo sversamento di inquinanti e le variazioni delle caratteristiche idrodinamiche.

9.3.3 *Sistema antropico: mitigazioni per la componente rumore*

Le opere di mitigazione del rumore proponibili per le aree di cantiere possono essere ricondotte a due categorie:

- interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori, è certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 282 di 296

di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere.

E' necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

Si sottolinea, tuttavia, che per alcuni ricettori sono previsti interventi di mitigazione *diretta* del rumore per la fase di esercizio. Si potrebbe quindi intervenire su tali ricettori già nella fase di costruzione dell'opera in modo da sfruttare tale mitigazione anche per il rumore di cantiere.

Successivamente, ad attività avviate, è importante effettuare una verifica puntuale su ricettori critici mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo, quando possibile, sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

Vengono nel seguito riassunte le azioni finalizzate a limitare a monte il carico di rumore nelle aree di cantiere.

Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali

- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali.
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate.
- Installazione, se già non previsti, e in particolare sulle macchine di elevata potenza, di silenziatori sugli scarichi.
- Utilizzo di impianti fissi schermati.
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione e insonorizzati.

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature

- Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione.
- Sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi.
- Controllo e serraggio delle giunzioni.
- Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive.
- Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori.
- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere

- Orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori).
- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate.
- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio.



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	283 di 296

RELAZIONE GENERALE

- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6÷8 e 20÷22).
- Imposizione di direttive agli operatori, tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati).
- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione passive, queste potranno consistere sostanzialmente nel posizionamento di schermi acustici tra le attività di cantiere più impattanti e il/i ricettore/i da salvaguardare.

Gli schermi acustici possono essere di vario tipo anche se il problema consiste di sovente nella difficoltà di posizionare schermi acustici in vicinanza delle sorgenti di rumore senza ostacolare il movimento delle macchine operatrici.

Tra questo tipo di misure, in via preliminare, particolare attenzione viene prestata all'utilizzo del materiale di scortico dell'area di cantiere, materiale di stoccaggio o terreno rimosso, per la formazione di dune perimetrali, con funzione di contenimento del rumore, di abbattimento delle polveri e di schermo visivo.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 284 di 296

10 IL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

10.1 Obiettivi del monitoraggio e componenti ambientali

Al fine di verificare l'evoluzione dello stato dell'ambiente a seguito della realizzazione dell'opera, lo SIA prevede di eseguire un monitoraggio ambientale del territorio esposto agli impatti sulle componenti ambientali che maggiormente risentono della realizzazione dell'opera..

Il Progetto di Monitoraggio ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause. Esso è orientato a determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o già realizzata, ed a ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura ferroviaria;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

Il Monitoraggio si articola in tre fasi, in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera: Monitoraggio Ante Operam (AO); Monitoraggio in Corso d'Opera (CO); Monitoraggio Post Operam (PO).

Il compito del Monitoraggio Ante Operam (AO) è quello di rilevare un adeguato scenario di indicatori ambientali cui riferire l'esito dei rilevamenti in corso d'opera e ad opera finita e di fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio, proponendo le eventuali contromisure.

Il compito del Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) è quello di:

- segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera.

Il compito del Monitoraggio Post Operam (PO) è quello di:

- verificare gli impatti ambientali intervenuti per effetto della realizzazione dell'opera;



NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE

PROGETTO PRELIMINARE

Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	285 di 296

RELAZIONE GENERALE

- accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente naturale ed antropico;
- indicare eventuali necessità di ulteriori misure per il contenimento degli effetti non previsti.

La scelta relativa alle componenti ambientali da monitorare, in quanto significative per caratterizzare la qualità dell'ambiente in cui l'opera si colloca, è stata effettuata tenendo conto sia del contesto ambientale, sia delle caratteristiche dell'opera stessa.

Anche la scelta dei punti di monitoraggio è stata effettuata in funzione del contesto territoriale e della vicinanza o meno di ricettori sensibili all'opera e alle aree di lavorazione.

Il progetto prevede il monitoraggio delle seguenti componenti ambientali, nelle fasi specificate:

- ATM: Componente atmosfera (AO – CO)
- IDR-sup: Componente ambiente idrico superficiale (AO – CO – PO)
- IDR-sot: Componente ambiente idrico sotterraneo (AO – CO – PO)
- SUO: Componente suolo(AO – CO – PO)
- VFF: Componente vegetazione, flora e fauna (AO – CO – PO)
- PAE: Componente paesaggio (AO – CO – PO)
- RUC-RUF-RUL: Componente rumore (AO – CO – PO)
- VIL-VIF: Componente vibrazioni (CO – PO)
- Componente campi elettromagnetici (AO – PO)

10.2 Criteri di acquisizione, archiviazione e restituzione dei dati di monitoraggio

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi del MA, ogni sistema di monitoraggio ambientale sarà articolato nelle seguenti fasi: controllo e validazione dei dati; archiviazione dei dati e aggiornamento degli stessi; confronti, simulazioni e comparazioni; restituzione tematiche.

Per quanto riguarda l'elaborazione dei dati di monitoraggio, saranno utilizzati adeguati strumenti tecnologici ed informatici in grado di acquisire, gestire e trasmettere l'insieme di dati rilevati per le diverse componenti monitorate. Tali dati saranno organizzati in archivi informatici (basati su Sistemi Informativi Territoriali), finalizzati alla verifica dell'evoluzione del quadro ambientale ed alla distribuzione dell'informazione ai vari enti pubblici. L'acquisizione e la restituzione delle informazioni verranno organizzate attraverso la predisposizione di specifiche schede di rilevamento, contenenti la caratterizzazione del punto di rilevamento, il dettaglio dei valori numerici delle grandezze oggetto di misurazione e la caratterizzazione del contesto territoriale presente al momento della misura. Le schede di rilevamento così predisposte forniranno la base per la redazione di apposite planimetrie di sintesi per ciascuna componente ambientale e per le diverse fasi del monitoraggio. Inoltre, nelle diverse fasi del monitoraggio, per ogni componente ambientale monitorata, verranno prodotti rapporti periodici dopo ogni campagna di monitoraggio, oltre a relazioni di sintesi dei rapporti di misura, in cui verranno descritte le attività

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE					
	PROGETTO PRELIMINARE					
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A	FOGLIO 286 di 296

svolte ed evidenziate le variazioni indotte sull'ambiente dalle attività di cantiere e dall'esercizio dell'opera e le eventuali opere di mitigazione predisposte.

10.3 Descrizione delle attività di monitoraggio

Si riporta nel seguito una sintesi delle attività di monitoraggio che verranno svolte nelle varie fasi (AO, CO e PO) per ciascuna delle componenti ambientali in esame. Per ciascuna componente i punti di misura sono stati scelti tenendo conto dei possibili impatti delle lavorazioni e dell'opera sull'ambiente naturale ed antropico esistente.

10.3.1 Componente atmosfera

L'esercizio di una nuova opera ferroviaria non comporta significativi rischi d'impatto sulla qualità dell'aria; al contrario, la fase di realizzazione dell'opera può potenzialmente generare impatti principalmente dovuti alle lavorazioni previste e al trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta da scavi e demolizioni.

In tal senso, risulta opportuno valutare principalmente due aspetti:

- l'impatto delle polveri determinate dalle lavorazioni di cantiere (scavi, movimenti terra, realizzazione cumuli di inerti, ecc.);
- l'impatto derivante dalle polveri generate dal transito degli automezzi impiegati per il trasporto dei materiali sia all'interno delle aree di lavorazione, lungo le piste di cantiere, sia lungo la viabilità esterna ai cantieri di collegamento con i siti di cava e di deposito dei materiali di risulta;

Il monitoraggio della componente in esame verrà svolto nella fase di ante operam per monitorare la situazione prima dell'inizio del progetto e nella fase di corso d'opera allo scopo di controllare gli impatti generati durante le lavorazioni di cantiere.

Ai fini della caratterizzazione ambientale si rileveranno principalmente le polveri, che costituiscono l'inquinante aerodisperso di impatto più significativo per le attività in esame; in particolare i parametri da rilevare saranno: Polveri Totali Sospese (PTS), Polveri respirabili (PM10); Polveri inalabili (PM2,5); Presenza di metalli nelle polveri sedimentabili (As, Cd, Ni, Pb nel PM10).

Poiché la qualità dell'aria è direttamente correlata alle condizioni meteorologiche presenti, si prevede di rilevare in contemporanea anche i seguenti parametri: velocità del vento; direzione del vento; umidità relativa; temperatura; precipitazioni; pressione; radiazione solare.

Il monitoraggio verrà eseguito tramite misure in continuo di durata 15 giorni con l'impiego di centraline mobili, sia per la fase ante-operam che per il corso-operam. Le rilevazioni su ciascuna centralina si realizzeranno 4 volte l'anno (1 volta in ciascuna stagione).

Per le diverse tratte funzionali costituenti l'insieme del progetto, sono state individuate, in questa fase preliminare, alcune aree potenzialmente critiche per la presenza di ricettori in vicinanza delle aree di cantiere, prevedendo, di conseguenza, l'ubicazione di punti di monitoraggio.

In particolare:

- per la tratta Mestre – Aeroporto Marco Polo: 1 punto di monitoraggio in corrispondenza della parte meridionale dell'abitato di Tessera;

- per la tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro: 5 punti di monitoraggio in corrispondenza di ricettori potenzialmente impattati per la compresenza di più aree di cantiere (Via Claudia Augusta, SP 44 Caposile-Musile di Piave, SP San Donà di Piave-Eraclea, 2 punti presso l'abitato di Summaga);
- per la tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari: 2 punti di monitoraggio in corrispondenza di ricettori potenzialmente impattati (SS 252 di Palmanova, parte settentrionale dell'abitato di Cervignano);
- per la tratta Ronchi dei Legionari - Trieste: 2 punti di monitoraggio in corrispondenza di ricettori sensibili (Ospedale Nuovo di Monfalcone, ospedale di Aurisina).

10.3.2 Componente ambiente idrico superficiale

Il Monitoraggio di questa componente ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambito delle Acque Superficiali, in tutti i loro aspetti, risalendone alle cause. Ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o realizzata e per ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente.

A tal fine, risulta importante prendere in considerazione tutti gli aspetti dell'ambiente idrico: quantità (compresa la loro distribuzione nei cicli annuali e pluriennali), qualità ed interazione nei processi geomorfologici. Da ciò 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.

Si prevede di posizionare quindi sezioni di misura e campionamento in corrispondenza delle aste fluviali principali facendo riferimento inoltre alle stazioni di monitoraggio già installate dalle Regioni Veneto e F.V.G. e ARPA regionali.

In particolare:

- per la tratta Mestre – Aeroporto Marco Polo: non è stato previsto il monitoraggio della componente per l'assenza di corpi idrici superficiali;
- per la tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro: 2 punti di monitoraggio in corrispondenza del fiume Dese, 2 punti sul fiume Piave, 2 punti sul fiume Livenza, 2 punti sul fiume Reghena;
- per la tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari: 2 punti di monitoraggio in corrispondenza del fiume Tagliamento, 2 punti sul fiume Isonzo;
- per la tratta Ronchi dei Legionari - Trieste: non è stato previsto il monitoraggio della componente per l'assenza di corpi idrici superficiali.

10.3.3 Componente ambiente idrico sotterraneo

Il programma di monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo lungo il tracciato di linea ha lo scopo di controllare l'impatto della costruzione delle opere di linea sul sistema idrogeologico, al fine di prevenire alterazioni di tipo quali-quantitativo delle risorse idriche.

Le attività di monitoraggio delle acque sotterranee verranno eseguite:

- per la tratta Mestre – Aeroporto Marco Polo: in corrispondenza dei tratti in galleria artificiale (lato Mestre e lato Aeroporto), del tratto in galleria naturale (pozzi a distanza < 300m e a valle della galleria), del tratto ricadente all'interno del SIN di Porto Marghera;
- per la tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro: in corrispondenza del tratto interessato dalla realizzazione della galleria artificiale, delle aree a maggiore vulnerabilità idrogeologica (in termini di

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. FOGLIO A 288 di 296

permeabilità dei terreni e soggiacenza della falda), nei punti di emergenza della falda (ove non sia già previsto un monitoraggio in continuo); stimati 23 punti di monitoraggio;

- per la tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari: in corrispondenza del tratto interessato dalla realizzazione della galleria artificiale, delle aree a maggiore vulnerabilità idrogeologica (in termini di permeabilità dei terreni e soggiacenza della falda), nei punti di emergenza della falda (ove non sia già previsto un monitoraggio in continuo); stimati 37 punti di monitoraggio;
- per la tratta Ronchi dei Legionari - Trieste: in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie naturali, nei punti di emergenza della falda (ove non sia già previsto un monitoraggio in continuo); stimati 10 punti di monitoraggio.

Le attività di monitoraggio si eseguiranno, indicativamente, con cadenza quindicinale per la fase CO e con cadenza mensile per la fase PO. La fase CO durerà per l'intera durata degli scavi, mentre la fase PO avrà inizio immediatamente al termine dei lavori di costruzione, e non dopo l'attivazione della linea ferroviaria.

10.3.4 Componente suolo

Le operazioni di monitoraggio della componente suolo consentiranno di valutare le modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni dovute alle operazioni di impianto dei cantieri e alle relative lavorazioni in corso d'opera.

Le alterazioni della qualità dei suoli conseguenti all'impianto e alle lavorazioni di cantiere possono essere sintetizzate come segue:

- modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni;
- modificazioni delle caratteristiche agronomiche del terreno vegetale stoccato nei cantieri e riutilizzato per il ripristino dei medesimi o per le aree destinate a verde;
- variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, infiltrazione di sostanze chimiche, etc.).

In fase ante-operam, il monitoraggio sarà finalizzato alla caratterizzazione del grado di fertilità e delle proprietà fisiche del suolo. In corso d'opera, verrà invece verificata, con cadenza semestrale, la corretta gestione e conservazione dei cumuli di terreno vegetale. In fase post-operam, infine, il monitoraggio è finalizzato a verificare il corretto ripristino delle caratteristiche pedologiche ed agronomiche dei terreni, a seguito dello smantellamento dei cantieri.

Il monitoraggio si distingue nelle due seguenti tipologie di attività:

- monitoraggio dei suoli nelle aree di cantiere dove è previsto il ripristino dei medesimi e la sistemazione a verde al termine dei lavori;
- monitoraggio delle aree di stoccaggio del terreno vegetale da reimpiegare per rinterri e riambientalizzazioni.

Le aree maggiormente sensibili, che verranno monitorate, sono quindi rappresentate dalle aree di cantiere, per le quali è previsto il ripristino finale dell'area a verde, e dalle aree di stoccaggio delle terre da scavo.

Sulla base delle considerazioni su esposte, si prevedono i seguenti punti di monitoraggio:

- per la tratta Mestre – Aeroporto Marco Polo: indicativamente 1 punto di monitoraggio ogni 10.000 mq per le aree di cantiere lato aeroporto e le aree soprastanti la galleria artificiale;
- per la tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro: indicativamente 49 punti di monitoraggio;
- per la tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari: indicativamente 10 punti di monitoraggio;
- per la tratta Ronchi dei Legionari - Trieste: indicativamente 25 punti di monitoraggio.

10.3.5 Componente vegetazione, flora e fauna

Il monitoraggio ambientale, relativamente all'ambito vegetazionale e faunistico consiste nel documentare lo stato attuale nella fase ante operam al fine di definire, nelle fasi successive del monitoraggio (corso d'opera e post operam) l'evolversi e quindi il variare delle caratteristiche che connotano le componenti stesse. In particolare gli accertamenti non sono finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici ma riguardano anche i contesti naturalistici ed ecosistemici (in particolare habitat faunistici) entro cui la vegetazione si sviluppa. Il monitoraggio ha anche lo scopo di verificare, durante la costruzione, la situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive.

Le aree da monitorare sono state scelte in funzione della sensibilità del territorio attraversato e della presenza di ambiti di pregio naturalistico; considerata la bassa sensibilità di un territorio a vocazione prettamente agricola, particolare attenzione è stata rivolta alla presenza di aree naturali protette, che conservano habitat e specie a valenza conservazionistica.

Le indagini ritenute opportuno al fine di caratterizzare le peculiarità naturalistiche del territorio sono le seguenti:

1. consumo di mosaici di fitocenosi (cadenza trimestrale nelle fasi AO e CO);
2. analisi floristica per fasce campione (cadenza annuale, mesi primaverili nelle fasi AO, CO e PO);
3. monitoraggio delle popolazioni di specie faunistiche ad elevato potere diagnostico (cadenza trimestrale nelle fasi AO, CO e PO);
4. monitoraggio dei chiroterteri nelle grotte più prossime al tracciato, solo per la tratta Ronchi –Trieste (cadenza annuale nelle fasi AO, CO e PO).

Sulla base delle considerazioni su esposte, si prevedono i seguenti punti di monitoraggio:

- per la tratta Mestre – Aeroporto Marco Polo: non è previsto il monitoraggio della componente;
- per la tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro: indicativamente 4 punti di monitoraggio;
- per la tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari: indicativamente 5 punti di monitoraggio;
- per la tratta Ronchi dei Legionari - Trieste: indicativamente 13 punti di monitoraggio.

10.3.6 Componente paesaggio

Il monitoraggio della Componente Paesaggio è realizzato, così come previsto dalle Linee Guida della Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale, al fine di valutare le possibili ripercussioni risultanti dalla realizzazione della linea ferroviaria sulle caratteristiche estetiche, ecologiche, storiche, socio-culturali ed economiche delle aree direttamente o indirettamente interessate.

Il monitoraggio della Componente Paesaggio ha la doppia finalità di tenere sotto controllo gli effetti sul territorio in esame e sulle popolazioni ivi residenti dovuti alle attività di costruzione e di esercizio della nuova infrastruttura ferroviaria.

In particolare le attività di monitoraggio perseguono i seguenti obiettivi:

- evidenziare, durante la realizzazione dell'opera, l'eventuale instaurarsi di situazioni di criticità sui fattori caratterizzanti il territorio;
- verificare al termine della fase di costruzione la corretta applicazione degli interventi mitigativi nell'ottica del migliore inserimento paesaggistico dell'opera;
- rilevare il corretto ripristino delle aree impiegate per la realizzazione dei cantieri.

Le analisi saranno svolte sia attraverso la verifica continua di indicatori specifici sia mediante sopralluoghi in campo mirati a completare il quadro informativo acquisito, con particolare riferimento alle aree di maggiore sensibilità ambientale. Le attività avverranno attraverso lo sviluppo di cartografia e di rapporti fotografici finalizzati a documentare lo stato dei luoghi. Indicativamente, il monitoraggio nelle fasi CO e PO verrà svolto con cadenza annuale: in fase PO, il monitoraggio si protrarrà per due anni dopo il termine delle attività di ripristino, periodo necessario per valutare soprattutto l'accettazione dell'opera nel contesto locale.

Ai fini dell'esecuzione del monitoraggio i punti prescelti corrispondono alle aree di elevato interesse naturalistico e paesistico che saranno "disturbate" dall'attività di realizzazione dell'opera. In particolare:

- per la tratta Mestre – Aeroporto Marco Polo: non è previsto il monitoraggio della componente;
- per la tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro: indicativamente 5 punti di monitoraggio;
- per la tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari: indicativamente 5 punti di monitoraggio;
- per la tratta Ronchi dei Legionari - Trieste: indicativamente 7 punti di monitoraggio.

10.3.7 Componente rumore

Per quanto riguarda la componente "rumore" è da evidenziare che il possibile inquinamento acustico indotto da una nuova linea ferroviaria è in relazione sia con la fase di costruzione, sia con la fase di esercizio.

In particolare gli impatti previsti derivano da: inquinamenti sonori dovuti alle lavorazioni dei cantieri fissi; inquinamenti sonori dovuti al fronte di avanzamento dei lavori; inquinamenti sonori dovuti al passaggio dei treni sulla nuova linea.

Il monitoraggio della componente rumore si divide quindi nelle attività seguenti:

- monitoraggio del rumore in prossimità delle aree di cantiere (Misure tipo RUC): ha lo scopo di determinare il livello di rumore per i ricettori sensibili al rumore derivante dalle attività che si svolgono nei cantieri fissi. Per la fase CO tale monitoraggio si pone come uno strumento di supporto alla Direzione Lavori, finalizzato a determinare l'andamento dei livelli sonori nelle aree di cantiere, allo scopo di poter verificare eventuali superamenti dei limiti normativi ed individuare contestualmente i sistemi per contenere tale impatto acustico (una tantum in fase AO, cadenza trimestrale in CO);
- monitoraggio del rumore in prossimità della linea (Misure di tipo RUF): ha lo scopo di determinare per i ricettori sensibili il livello di rumore prodotto dal passaggio dei treni sulla nuova linea e quindi di verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione previsti dal progetto (una tantum in fase AO, una tantum in PO);
- monitoraggio del rumore in prossimità delle aree di lavoro (Misure tipo RUL): ha lo scopo di determinare il livello di rumore nelle zone a ridosso delle aree di lavoro, ovvero del cosiddetto cantiere mobile, che avanza linearmente per realizzare la sede ferroviaria; la durata delle lavorazioni rumorose davanti a ciascun ricettore è limitata nel tempo, ma il cantiere mobile è comunque interessato dal transito dei mezzi per il trasporto dei materiali da costruzione (2 misure in CO).

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE				
	PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. A FOGLIO 291 di 296

I punti di monitoraggio per il rumore sono stati individuati, in funzione delle tre descritte categorie RUC, RUF, RUL, sia in prossimità della linea ferroviaria che delle aree di cantiere e di lavoro; alcuni punti saranno funzionali al monitoraggio di più tipologie di misure. In particolare:

- per la tratta Mestre – Aeroporto Marco Polo: indicativamente 5 punti di monitoraggio;
- per la tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro: indicativamente 16 punti RUF, 4 punti RUL, 5 punti RUC;
- per la tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari: indicativamente 10 punti RUF, 4 punti RUL, 3 punti RUC;
- per la tratta Ronchi dei Legionari - Trieste: indicativamente 14 punti RUF, 5 punti RUL, 5 punti RUC.

10.3.8 Componente vibrazioni

Un'opera ferroviaria può indurre degli impatti di tipo vibrazionale riconducibili alle operazioni di costruzione e al passaggio dei convogli sulla linea.

Le misure delle vibrazioni hanno lo scopo di verificare l'effetto di disturbo sulla popolazione (annoyance) e su particolari attività produttive sensibili (ad es. sale operatorie o laboratori di precisione) provocato dalle attività costruttive e dall'esercizio della nuova linea ferroviaria.

Alla luce di quanto detto il monitoraggio della componente vibrazioni si divide nelle due attività seguenti:

- Misurazione delle vibrazioni indotte dai cantieri in prossimità del fronte di avanzamento lavori (Misure tipo VIL): ha lo scopo di determinare il livello delle vibrazioni indotte dalle lavorazioni sui ricettori sensibili nelle aree dove si realizzano opere di particolare impatto; nel caso specifico risultano di particolare rilievo le lavorazioni di costruzione dei rilevati;
- Misurazione delle vibrazioni indotte in prossimità della linea ferroviaria (Misure tipo VIF): ha lo scopo di determinare il livello delle vibrazioni indotte dal passaggio dei treni in vicinanza di ricettori sensibili.

Il parametro fisico da monitorare è l'accelerazione del moto dei punti fisici appartenenti ai ricettori. Tali accelerazioni devono essere misurate contemporaneamente in corrispondenza del piano terra e dell'ultimo piano dell'edificio considerato. In particolare dovranno essere misurate contemporaneamente le accelerazioni in direzione verticale (asse z) e nelle due direzioni ortogonali alla verticale (asse x, y), al centro dei solaio.

Le misure della fase Ante Operam saranno eseguite una sola volta prima dell'inizio dei lavori. Le misure di tipo VIL saranno eseguite al massimo due volte, quando il fronte di lavoro si troverà alla minima distanza dall'edificio da monitorare, in concomitanza con le lavorazioni più impattanti. Le misure Post Operam (tipo VIF) verranno effettuate una sola volta dopo la dismissione dei cantieri, entro 2 anni dalla messa in esercizio della nuova linea ferroviaria, quando la stessa avrà raggiunto una condizione di traffico a regime.

Sulla base delle considerazioni su esposte, si prevedono i seguenti punti di monitoraggio:

- per la tratta Mestre – Aeroporto Marco Polo: indicativamente 6 punti VIL, 2 punti VIF;
- per la tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro: indicativamente 5 punti VIL, 4 punti VIF;
- per la tratta Portogruaro – Ronchi dei Legionari: indicativamente 4 punti VIL, 4 punti VIF;
- per la tratta Ronchi dei Legionari - Trieste: indicativamente 11 punti VIL, 11 punti VIF.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. FOGLIO A 292 di 296

10.3.9 Componente campi elettromagnetici

Il monitoraggio della componente inquinamento elettromagnetico si articola nelle due fasi temporali ante-operam e post-operam. Durante la fase di costruzione non si manifestano infatti problematiche di emissione di onde elettromagnetiche e quindi di generazione dei relativi campi.

Lo scopo principale del Monitoraggio Ambientale è quello di definire la situazione attuale (stato di zero) dell'ambiente in relazione alla presenza di eventuali intensi campi e.m. e di confrontarla con quella che si verrà a determinare dopo la realizzazione dell'opera, nella fase di pre-esercizio e di normale esercizio.

Gli elementi interessati dal monitoraggio sono le nuove SSE e le nuove bretelle di elettrodotto. Tali elementi si riscontrano nelle tratte Aeroporto Marco Polo – Portogruaro, Portogruaro – Ronchi dei Legionari e Ronchi dei Legionari – Trieste, per le quali verranno identificati da 1 a 3 punti di monitoraggio. Per la tratta Mestre – Aeroporto Marco Polo non è invece previsto il monitoraggio della componente.

Le attività di monitoraggio AO saranno eseguite una volta, prima dell'entrata in esercizio della linea. Le attività PO verranno svolte due volte, ad un anno di distanza l'una dall'altra, dopo la messa in esercizio a regime della linea. Le misure verranno eseguite nel periodo estivo, in modo da tenere conto dell'avvicinamento a terra dei conduttori causato dall'allungamento termico.

	NUOVA LINEA AV/AC MESTRE – TRIESTE PROGETTO PRELIMINARE				
Sistema conoscitivo unitario RELAZIONE GENERALE	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R22 SD	DOCUMENTO SA 00 00 001	REV. FOGLIO A 293 di 296

11 CONCLUSIONI SULL'IMPATTO COMPLESSIVO

Dall'analisi del quadro di sintesi emerge che tutti gli aspetti ambientali individuati risultano significativi ad eccezione dell'atmosfera per la quale non risulta significativa la valutazione delle interferenze in fase di esercizio, mentre per la fase di cantiere non sono emerse interferenze significative; tuttavia sono state indicate misure di contenimento delle polveri durante le lavorazioni, nonché individuati punti di monitoraggio per verificare in corso d'opera il rispetto dei limiti normativi.

Per quel che riguarda la fase di esercizio dell'infrastruttura ferroviaria non si segnalano interferenze e/o ricadute negative nei confronti dell'ambiente idrico superficiale, per cui in questa fase non si prevede di adottare nessuna misura di mitigazione. Non si riportano quindi misure di mitigazione in fase di esercizio, fatte salve le operazioni di monitoraggio, il controllo delle regolari condizioni di deflusso dei corsi d'acqua e la costante manutenzione della pulizia dell'alveo. In relazione all'ambiente idrico sotterraneo gli interventi di mitigazione adottati già in fase progettuale consentono di minimizzare le interferenze.

Rispetto alla componente suolo e sottosuolo, l'interferenza legata alle possibili alterazioni dei caratteri morfologici locali verranno minimizzate prevedendo di rispettare una distanza di sicurezza da tali morfotipi in modo da non alterarne le naturali condizioni evolutive; nel contempo dovranno essere previste tutte le opere di regimentazione idraulica per evitare la concentrazione di processi erosivi.

Risulta maggiormente significativo l'aspetto ambientale relativo al rumore per il quale si sottolinea come l'adozione di interventi di mitigazione, di tipo diretto ed indiretto, consente di minimizzare gli impatti sui ricettori presenti lungo il tracciato. La definizione di punti di monitoraggio, come descritto all'interno del quadro progettuale, ha, tuttavia, lo scopo di garantire il rispetto dei livelli acustici sia in fase di cantiere che di esercizio dell'opera.

In relazione alle componenti naturali, l'aspetto maggiormente significativo è costituito dagli attraversamenti dei corsi d'acqua principali; tali interferenze sono state risolte mediante la progettazione di opere a verde che garantiscono la continuità di detti corridoi ecologici ed il ripristino, in alcuni casi, della vegetazione sottratta durante la fase di realizzazione dell'opera.

In merito alle componenti paesaggistiche il principale aspetto ambientale rilevato è quello della frammentazione delle matrici rurali; il contesto di intervento si caratterizza, infatti, per la maggior parte per la presenza di territorio agricolo prevalentemente a seminativi la cui struttura, a maglia regolare, costituisce elemento identitario di questi luoghi. In tal senso, gli interventi a verde progettati svolgono, in questo caso, un ruolo di ricucitura dei principali elementi antropici presenti ed attraversati dal tracciato di progetto, e in alcuni casi di schermatura.

Per quanto riguarda tendenzialmente la parte terminale della nuova linea AV/AC in progetto, che si sviluppa prevalentemente in sotterraneo, va segnalato l'attraversamento dei Calcari di Aurisina, altamente carsificabili e carsificati, con alta probabilità di incontrare vuoti anche significativi, e successivamente il passaggio nei Calcari liburnici ed eocenici, un po' meno carsificabili, ma anch'essi con possibilità di incontrare vuoti.

L'ambiente carsico è estremamente vulnerabile sia dal punto di vista idrogeologico, data l'elevata velocità di dispersione di eventuali sostanze contaminanti e data la possibilità che lo scavo di una galleria alteri percorsi idrici sotterranei, sia dal punto di vista geomorfologico, per la presenza di grotte e cavità la cui estensione non è prevedibile con indagini dalla superficie.

Inoltre alcune grotte possono ospitare una fauna particolare, costituita da chiroterri, insetti troglobi, ma anche specie tutelate come il proteo.

L'attraversamento di quest'area costituisce senz'altro l'elemento di maggiore criticità dell'opera in esame, non solo in ragione delle potenziali interferenze del tracciato, ma anche per la fase di costruzione.

La sensibilità della componente nei confronti dell'opera in progetto è esposta nelle tabelle seguenti, sulla base delle considerazioni riportate nel paragrafo 7.4.3.

FASE DI CANTIERE

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
ATMOSFERA	dispersione polveri	○	●	●	●
AMBIENTE IDRICO	inalveamento di fiumi e canali in unico corso	●	○	○	○
	aree soggette a subsidenza naturale e artificiale	○	●	●	●
	sversamenti accidentali in acque superficiali	●	●	●	●
SUOLO E SOTTOSUOLO	sottrazione di suolo	●	●	●	●
	interferenza con la falda	○	●	●	○
	degradazione e possibile inquinamento dei suoli per sversamenti accidentali	●	●	●	●
	modifica delle caratteristiche del terreno vegetale	●	●	●	●
	valenza morfologica	○	○	○	●
AMBIENTE NATURALE	perdita o frammentazione habitat	○	●	●	●
	disturbo componente faunistica	○	●	●	●
	variazioni idrologiche	○	●	●	○
	modifica destinazione d'uso suolo	○	●	●	●
	frammentazione continuità ecologica	○	●	●	○
PAESAGGIO	modifica struttura paesaggistica	●	●	●	●
	modifica percezione del paesaggio	●	●	●	●
RUMORE E VIBRAZIONI	lavorazioni aree di cantiere	●	●	●	●
	traffico indotto	●	●	●	●
	esercizio ferroviario	○	○	○	○

FASE POST OPERAM

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
ATMOSFERA	dispersione polveri	○	○	○	○
AMBIENTE IDRICO	inalveamento di fiumi e canali in unico corso	○	●	●	●
	aree soggette a subsidenza naturale e artificiale	○	●	●	●
	sversamenti accidentali in acque superficiali	○	○	○	○
SUOLO E SOTTOSUOLO	sottrazione di suolo	○	●	●	●
	interferenza con la falda	○	●	●	○
	degradazione e possibile inquinamento dei suoli per sversamenti accidentali	○	●	●	●
	modifica delle caratteristiche del terreno vegetale	○	○	○	○
	valenza morfologica	○	○	○	●
AMBIENTE NATURALE	perdita o frammentazione habitat	○	●	●	●
	disturbo componente faunistica	○	●	●	●
	variazioni idrologiche	○	●	●	●
	modifica destinazione d'uso suolo	○	●	●	●
	frammentazione continuità ecologica	○	●	●	●
PAESAGGIO	modifica struttura paesaggistica	○	●	●	●
	modifica percezione del paesaggio	○	●	●	●
RUMORE E VIBRAZIONI	lavorazioni aree di cantiere	○	○	○	○
	traffico indotto	○	○	○	○
	esercizio ferroviario	●	●	●	●

FASE POST MITIGAZIONE

		Tratta Mestre - Aeroporto Marco Polo	Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro	Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari	Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
ATMOSFERA	dispersione polveri	○	○	○	○
AMBIENTE IDRICO	inalveamento di fiumi e canali in unico corso	○	○	○	○
	aree soggette a subsidenza naturale e artificiale	○	○	○	○
	sversamenti accidentali in acque superficiali	○	○	○	○
SUOLO E	sottrazione di suolo	○	●	●	●

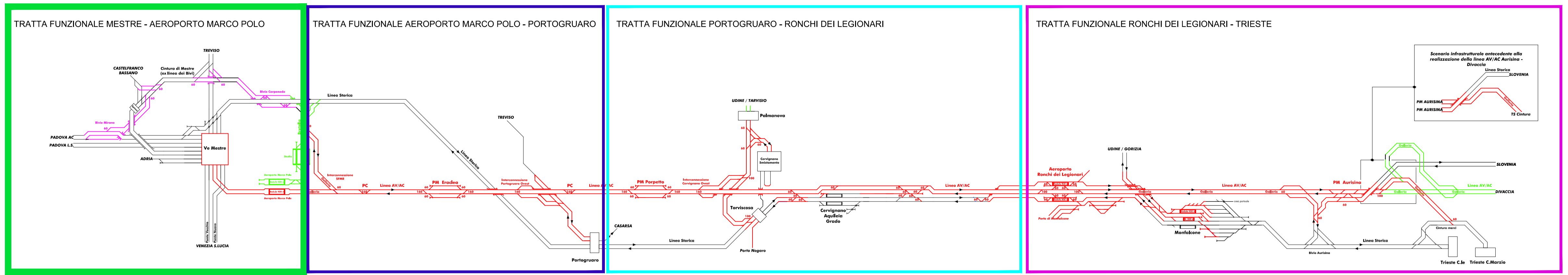
Sistema conoscitivo unitario

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R22 SD	SA 00 00 001	A	296 di 296

RELAZIONE GENERALE

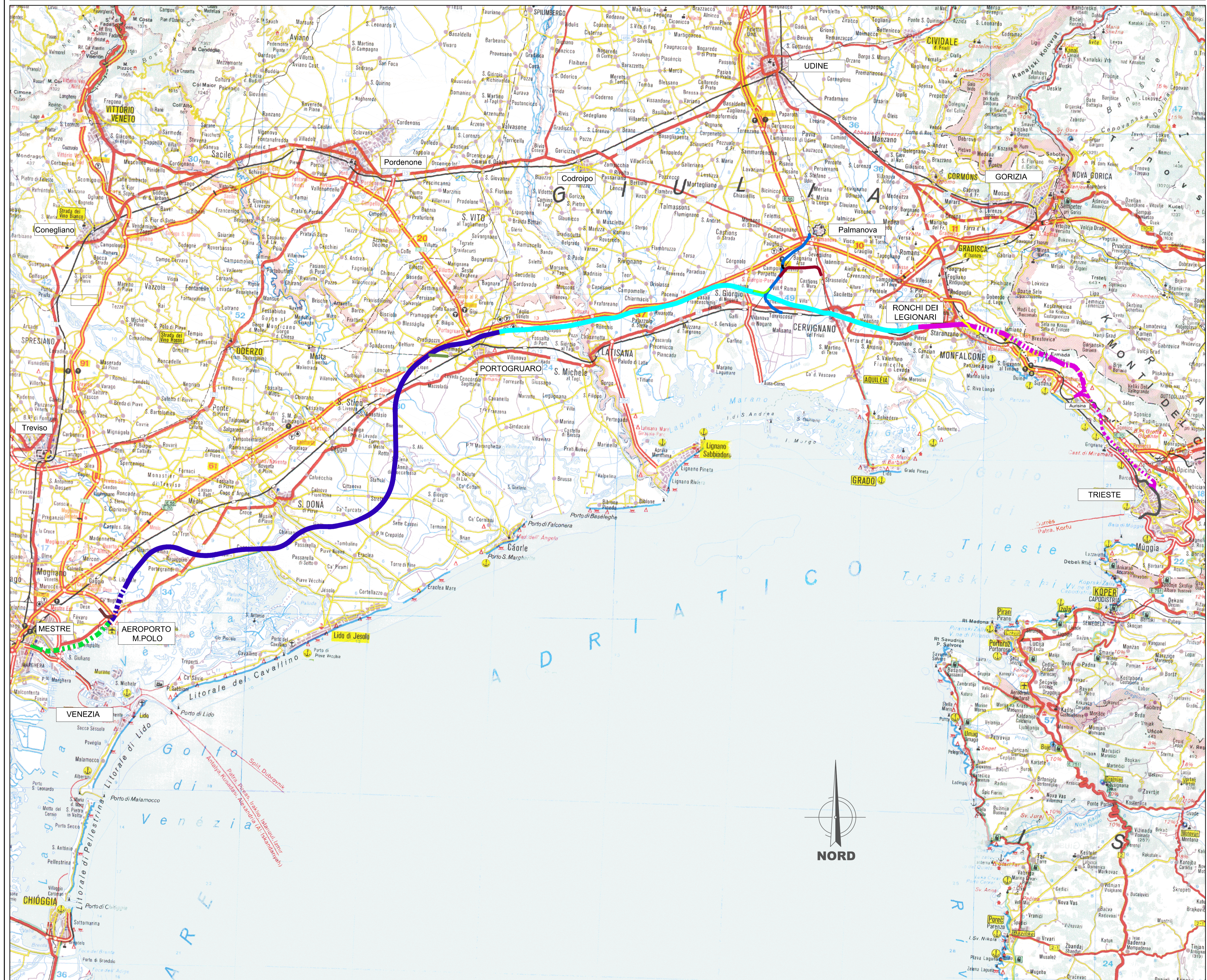
SOTTOSUOLO	interferenza con la falda	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	degradazione e possibile inquinamento dei suoli per sversamenti accidentali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	modifica delle caratteristiche del terreno vegetale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	valenza morfologica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AMBIENTE NATURALE	perdita o frammentazione habitat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	disturbo componente faunistica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	variazioni idrologiche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	modifica destinazione d'uso suolo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	frammentazione continuità ecologica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
PAESAGGIO	modifica struttura paesaggistica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	modifica percezione del paesaggio	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
RUMORE E VIBRAZIONI	lavorazioni aree di cantiere	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	traffico indotto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	esercizio ferroviario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SCHEMA GENERALE DI LINEA VENEZIA - TRIESTE



LEGENDA
Schema Generale di Linea

- Altri progetti correlati alla linea AV/AC
- Linea AV/AC e interventi correlati
- Studio di Fattibilità - Linea Bivi
- Linea Storica



LEGENDA
Corografia generale

- Tratta Mestre - Aeroporto M.Polo
- Tratta Aeroporto M.Polo - Portogruaro
- Tratta Portogruaro - Ronchi dei Legionari
- Tratta Ronchi dei Legionari - Trieste
- Interconnessione SFMR
- Interconnessione Portogruaro Ovest
- Variante Linea Lenta Udine - Cervignano
- Raccordo merci Nord
- Raccordo merci Sud
- Interconnessione AV/AC
- Variante Linea Storica Udine - Trieste
- Linea di cintura

